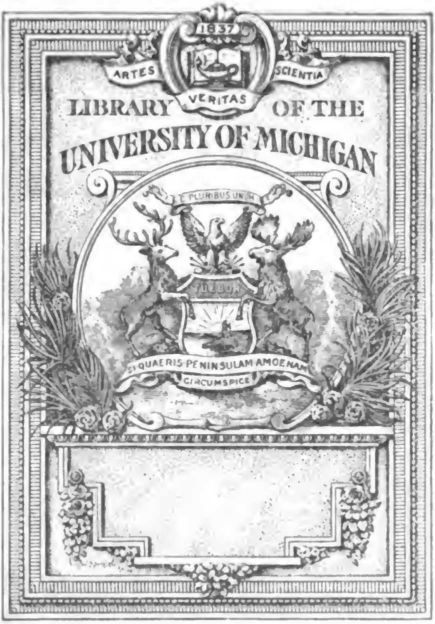
Digitized by Google

zig,
Weigel.



Digitized by Google

Astron.
Obs.
QB
1
.M73L

Digitized by Google

Digitized by Google

2711

MONATLICHE CORRESPONDENZ

ZUR BEFÖRDERUNG DER ERD- UND HIMMELS-KUNDE.

Leib Regiment

LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF MICHIGAN

Herausgegeben
vom
Freyherrn F. VON ZACH,
Herzoglichem Sachſen-Gothaiſchen Oberhofmeiſter.

XXVI. BAND.

GOTHA,
im Verlage der Beckerſchen Buchhandlung.
1812.

Digitized by Google

Digitized by Google

MONATLICHE
CORRESPONDENZ
ZUR BEFÖRDERUNG
DER
ERD- UND HIMMELS-KUNDE.

JULIUS 1812.

I.

Über die Trigonometrie der Alten.*)

Vom Hrn. Prof. *Ideler*.

Wenn wir die Aſtronomie der Alten, wie ſie uns *Ptolemäus* in ſeinem *Almageſt* überliefert hat, mit der von *Copernicus*, *Tycho*, *Kepler* und *Newton* geſchaffenen Wiſſenſchaft vergleichen, ſo können wir ſie, im Ganzen genommen, nicht anders als höchſt unvollkommen nennen. Denn ſie war nichts weiter als ein auf falſche Anſichten von der Einrichtung des

*) Am 12. Decbr. 1811 in der Berliner Academie der Wiſſenſchaften vorgeleſen.

Digitized by Google

des Weltgebäudes und auf rohe Beobachtungen gegründeter Empirismus, der die Örter der Himmelskörper nur im Groben darzuſtellen vermochte. Aber nichts deſto weniger würden wir ſehr ungerecht handeln, wenn wir, in ſtolzem Gefühl des hohen Werths der heutigen Wiſſenſchaft, mit Geringſchätzung auf die Bemühungen der alten Aſtronomen zurückblicken wollten. Denn abgeſehen von dem nicht unerheblichen Verdienſt, die Urheber der neuern Sternkunde zuerſt aufgeregt und ihnen mannigfachen Stoff zur Verarbeitung nach geläutertern Principien geliefert zu haben, kann man nicht umhin, den Scharfſinn zu bewundern, mit dem ſie ſich eine practiſche und eine theoretiſche Aſtronomie ſchufen, die ſelbſt nur das leiſteten, was ſie wirklich geleiſtet haben.

Schon der Begriff einer practiſchen Aſtronomie ſetzt voraus, daſs ſie eine ſphäriſche Trigonometrie haben muſsten. Sie hatten ſie allerdings, und zwar, was nicht allgemein bekannt zu ſeyn ſcheint, eine ziemlich ausgebildete, durch die ſie alle ſphäriſche Dreyecke mit eben der Sicherheit auflöſten, wie wir. Daſs ſie es nicht auch mit gleicher Leichtigkeit zu thun vermochten, davon lag der Grund zum Theil in dem minder bequemen Gebrauch der Sehnen, vorzüglich aber in der Unvollkommenheit ihrer Arithmetik.

Wir kennen dieſe Trigonometrie ziemlich vollſtändig aus dem erſten Buche des *Almageſt*. Es ſind ihr zwey Capitel gewidmet. Das eine enthält eine Theorie der Berechnung der Sehnen nebſt einer Tafel ihrer Werthe, unmittelbar für jeden halben Grad, und vermittelſt der beygeſetzten dreyſsigſten Theile

ihrer

ihrer Unterſchiede, für jede Minute durch den Halbkreis, mithin der Werthe der Sinus und Coſinus für jede halbe Minute durch den Quadranten, und zwar in Sexageſimaltheilen des Halbmeſſers ausgedrückt. Das zweyte entwickelt das Princip, auf welches *Ptolemäus* die Auflöſung der ſphäriſchen Dreyecke gründet, auf die er bey ſeinen aſtronomiſchen Unterſuchungen kommt. Ueber dieſen Theil des noch wenig erläuterten Werks einiges Licht zu verbreiten, iſt der Gegenſtand meiner heutigen Vorleſung.

Das neunte Capitel des erſten Buchs iſt überſchrieben: Περὶ τῆς πηλικότητος τῶν ἐν τῷ κύκλῳ εὐθειῶν, *von der Gröſse der Sehnen.* *Ptolemäus* fängt mit der Bemerkung an, daſs er die Peripherie des Kreiſes in 360, und den Durchmeſſer in 120 Theile theilen, und ſich διὰ τὸ δυσχρηστὸν τῶν μοριασμῶν, wegen der Beſchwerlichkeit der Bruchrechnungen, ταῖς τῶν ἀριθμῶν ἐφόδοις κατὰ τὸν τῆς ἑξηκοντάδος τρόπον, der Sexageſimal-Eintheilung des Ganzen, bedienen wolle. Um dies zu erläutern, werde ich in einiges Detail über die Zahlenbezeichnung der Alten und ihr practiſches Rechnen eingehen müſſen.

Boëthius berichtet am Ende des erſten Buches ſeiner Geometrie, bey Gelegenheit der Erklärung der *Menſa Pythagorea*, daſs einige Pythagoreer beſondere Zahlzeichen, *diverſe formatos apices vel characteres*, gebraucht hätten, während ſich andere der Buchſtaben des Alphabets bedienten. Wie dieſe Zahlzeichen ausſahen, iſt ziemlich gleichgültig (in den Handſchriften, die jedoch alle jünger ſind, als die Einführung der arabiſchen Ziffern in Europa, haben ſie mit dieſen die gröſste Ähnlichkeit); aber intereſ-

ſant

ſant wäre es zu wiſſen, ob ſie auf eine ähnliche Weiſe wie unſere Ziffern gebraucht wurden. Dies ſcheint in der That aus ſeinen etwas dunkeln Worten hervorzugehen. Vermuthlich hat *Pythagoras* die dekadiſche Characteriſtik von den Indern entlehnt, von denen ſie auch die Araber erhalten zu haben verſichern, welche die Ziffern, die wir nach ihnen benennen, mit dem Namen der *indiſchen* belegen. Die groſsen Vortheile dieſer Characteriſtik müſſen aber den Griechen nie recht eingeleuchtet haben, da ſie unter ihnen in Vergeſſenheit gerathen und der unbequemern Buchſtaben-Bezeichnung Platz machen konnte.

Daſs auch dieſe Bezeichnung, mit den Buchſtaben ſelbſt, aus dem Morgenlande ſtamme, lehrt ſchon der Umſtand, daſs das *Vau*, der ſechſte Buchſtabe des Semitiſchen Alphabets, unter dem Namen ἐπίσημον βαῦ bey den Griechen das Zeichen der Zahl 6 blieb, ob es gleich nicht in ihr gewöhnliches Alphabet überging. Gleiche Bewandniſs hat es mit dem orientaliſchen *Kof*, das ihnen unter der Benennung κόππα als Zeichen der Zahl 90 diente. Werden beyde Zeichen hinter ε und π ins Alphabet geſchoben und die dadurch gewonnenen 26 Charactere der Reihe nach als Zeichen der Einer, Zehner und Hunderter gebraucht, ſo trifft das ω auf die Zahl 800. Für 900 war alſo noch ein Zeichen nöthig. Man ſetzte es aus den Buchſtaben *Sigma*, doriſch *San*, und *Pi* zuſammen, und nannte es Σαμπῖ.*) Um ferner 1 bis 9tau-

*) Wie *Bau*, *Koppa* und *Sampi* in den Handſchriften geſtaltet ſind, erſehe man aus *Montfaucons Palaeographia*. In gedruck-

9tauſend zu ſchreiben, lieſs man die erſten 9 Zahlzeichen wiederkehren, denen man zur Andeutung des tauſendfachen Werths unten zur Linken einen Strich beyfügte. Die Myriade oder zehntauſend bezeichnete man mit dem Anfangsbuchſtaben des griechiſchen Worts, und die Anzahl der Myriaden durch eine vor oder über das M geſetzte Zahl. So deutete man durch ϱλϛ M oder $\overset{\varrho\lambda\varsigma}{\mathrm{M}}$ die Zahl 136 Myriaden oder 1360000 an. Auf dieſe Weiſe ging man bis zu einer Myriade Myriaden oder zur doppelten Myriade, d. i. 100 Millionen fort, die in einem Fragment des *Pappus*, das *Wallis* herausgegeben hat, *) mit Mυ Mυ bezeichnet iſt, ſo wie die dreyfache Myriade, bey uns Billion, mit Mυ Mυ Mυ u. ſ. w.

Sowohl aus dieſer Bezeichnung, als aus der Benennung der Zahlen geht hervor, daſs die Griechen, wie wir, nach Einern, Zehnern, Hundertern, Tauſendern

druckten Werken kommt das *Bau* mit dem *Stigma* ϛ und das *Koppa* faſt mit dem hebräiſchen ל überein. Eigentlich iſt es ein umgewendetes, oben geöffnetes hebr. ק. Das *Sampi* ſieht ſo aus: ϡ. Die griechiſchen Zahlzeichen ſind alſo der Reihe nach: α = 1, β = 2, γ = 3, δ = 4, ε = 5, ϛ = 6, ζ = 7, η = 8, θ = 9, ι = 10, κ = 20, λ = 30, μ = 40, ν = 50, ξ = 60, ο = 70, π = 80, ϟ = 90, ϱ = 100, σ = 200, τ = 300, υ = 400, φ = 500, χ = 600, ψ = 700, ω = 800, ϡ = 900.

*) *Opera* Tom. III. Es iſt aus den untergegangenen beyden erſten Büchern der *Collectio Mathematica*, die das practiſche Rechnen betrafen. Ihr Verluſt kann nicht genug bedauert werden, da wir über dieſen Gegenſtand von andern Seiten her ſo wenig belehrt werden.

Digitized by Google

ſendern und Zehntauſendern zählten, alſo weſentlich unſer dekadiſches Syſtem hatten. Allein ſie entbehrten den einfachen Kunſtgriff, dieſem Syſtem gemäſs mit wenigen Ziffern jede noch ſo groſse Zahl zu bezeichnen, einen Kunſtgriff, der das Rechnen mit groſsen Zahlen, das für ſie eine mühevolle, die geſpannteſte Aufmerkſamkeit erfordernde, Arbeit war, in einen leichten Mechanismus verwandelt.

Um eine Idee von ihrem Verfahren zu geben, bemerke ich Folgendes. Bey der Multiplication hatten ſie nachſtehende Tafel vor Augen oder im Sinn:

α	β	γ	δ	ε	ς	ζ	η	. . . .
α	ι	ρ	͵α	M	ιM	ρM	͵αM	MM . . .

wo die unterſte Zahlenreihe die Einheiten der verſchiedenen Decimal-Ordnungen, nämlich 1, 10, 100, 1000, . . . und die oberſte die zugehörigen Ordnungs Exponenten bezeichnet. Wenn ſie nun zwey Zahlen in einander zu multipliciren hatten, ſo multiplicirten ſie wie wir jede Ziffer des einen Factors mit jeder des andern, und addirten, um den Decimalwerth des Partialproducts zu erhalten, die Ordnungs-Exponenten der Factoren. War die Summe gröſser als 4, ſo dividirten ſie dieſelbe durch 4, um aus dem Quotienten zu erſehen, ob das Product zu den einfachen oder höhern Myriaden gehöre. Sollte z. B. τM = 3000000 mit σ = 200 multiplicirt werden, ſo war das Product ς = 6 von der Ordnung η = 8, alſo ςMM = 600000000. Die Partialproducte wurden einzeln hingeſchrieben und am Ende mühſam addirt, indem man die Zahlen gleicher Decimal-

mal-Ordnungen nach einander ſummirte und aus der Summe der niedern Einheiten jedesmal die darin enthaltenen höhern zog. Man ſieht, daſs dieſe Methode im Weſentlichen die unſrige war, daſs ſie aber bey der unvollkommenen Characteriſtik der Alten in der Ausübung höchſt beſchwerlich ſeyn muſste. Sie war zuerſt von *Archimedes* in einem Werke gelehrt worden, das zwar verloren gegangen iſt, wovon er uns aber die Hauptſache in ſeiner Sandrechnung aufbewahrt hat. Ich ſetze hier ein paar mit griechiſchen Zahlzeichen nach griechiſcher Weiſe gerechnete vollſtändige Multiplications-Exempel her, die ich aus des *Eutocius* Commentar über die Kreismeſſung des *Archimedes* entlehne.

,β ϡ ι α ,β ϡ ι α } 2911 × 2911	φ ϟ α η′ φ ϟ α η′ } 591⅛ × 591⅛
$\overset{\upsilon}{M}$ $\overset{\rho\pi}{M}$ $\overset{\beta}{M}$,β	$\overset{\kappa\epsilon}{M}$ $\overset{\delta}{M}$,ε φ ξβ 2
$\overset{\rho\pi}{M}$ $\overset{\pi\alpha}{M}$,θ ϡ	$\overset{\delta}{M}$,ε ,η ρ ϟ ι α δ′
$\overset{\beta}{M}$,θ ρ ι	φ ϟ α η′
,β ϡ ι α	ξβ 2 ι α δ′ η′ ξδ′
$\overset{\omega\mu\zeta}{M}$,γ ϡ κ α = 847 3921	$\overset{\lambda\delta}{M}$,θ υ κ η 2 δ′ ξδ′ = 34 9428 ½ ¼ $\frac{1}{64}$

Auf eine ganz analoge Weiſe verfuhren die Alten bey der Diviſion und Subtraction. Beſonders beſchwerlich für ſie muſsten dieſe Rechnungen werden, wenn die Zahlen in die Myriaden lieſen, die ſie auf eine ſo ſchwerfällige Weiſe bezeichneten. Sie bedurften dazu einer beſondern Logiſtik. *Eutocius* ſagt

ſagt in dem eben erwähnten Commentar: "*Archi-*
„*medes* hat die Peripherie des Kreiſes bis zu einer „Genauigkeit finden gelehrt, die für die Bedürfniſſe „des Lebens hinreicht. *Apollonius Pergäus* und „*Philo* aus Gadara ſind weiter gegangen. Sie bedie- „nen ſich aber der Multiplicationen und Diviſionen „der Myriaden, worin ihnen nicht leicht jemand „folgen kann, der nicht die Logiſtik des *Magnos* „ſtudirt hat." *) Von dieſem Mathematiker und ſeinem Buche findet ſich ſonſt nirgends weiter eine Spur.

War die Rechnung mit ganzen Zahlen für die Alten beſchwerlich, ſo war es die mit Brüchen noch weit mehr. Brüche, die zum Zähler 1 haben, bezeichneten ſie ſo, daſs ſie blos den Nenner ſchrieben und oben zur Rechten einen Strich ſetzten. So iſt $\gamma' = \frac{1}{3}$, $\iota\varepsilon' = \frac{1}{15}$, $\xi\delta' = \frac{1}{64}$, zum Unterſchiede von $\overline{\gamma}$, $\overline{\iota\varepsilon}$ und $\overline{\xi\delta}$, wodurch ſie 3, 15 und 64 Ganze andeuteten. Die übrigen Brüche löſten ſie, wo es ſich nur thun lieſs, in ſolche auf, deren Zähler 1 iſt. So drückten ſie $\frac{49}{64}$ durch $2\delta'\ \xi\delta' = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{64}$ aus.**) War dieſe Zerlegung nicht möglich, ſo ſetzten ſie, wie wir aus *Archimedes* und *Eutocius* erſe-

*) Κέχρηνται δὲ καὶ τοῖς τῶν μυριάδων πολλαπλασιασμοῖς καὶ μερισμοῖς· οἷς οὐκ εὔκολον παρακολουθεῖν τὸν μὴ διὰ τῶν Μάγνου λογιστικῶν ἡγμένον. Ed. Wallis p. 157.

**) Das Zeichen für $\frac{1}{2}$ findet ſich in den Handſchriften und alten Drucken verſchieden geſtaltet. Im *Almageſt* iſt es ein kleines oben mit zwey Strichen verſehenes Sigma (ς'', nicht zu verwechſeln mit $\varsigma' = \frac{1}{6}$). In *Wallis* Ausgabe des *Eutocius* hat es die im Text bemerkte Geſtalt.

Digitized by Google

erſehen, den Zähler unmittelbar dem Nenner vor, z. B. $\gamma\ \iota\alpha' = \frac{3}{11}$, eine Art zu ſchreiben, die leicht zu groſsen Miſsverſtändniſſen Anlaſs geben konnte. Wie unbequem es ſich mit ſolchen Ausdrücken rechnen laſſen muſste, beſonders wenn Zähler und Nenner aus mehreren Zahlzeichen beſtanden, begreift man leicht. *Theon* ſagt S. 39 ſeines Commentars über den *Almageſt*: "Soll ς″ δ′ κ′ $= \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{20}$ mit „ſich ſelbſt multiplicirt werden, ſo verurſacht dies „εἰς τὴν τυχοῦσαν δυσχέρειαν, keine geringe Schwierig„keit," nämlich nicht beym Multipliciren der einzelnen Brüche, ſondern beym Summiren der Partialproducte. Wenn jetzt ſchon die Mathematiker die gemeinen Brüche gern vermeiden, wegen der Beſchwerlichkeit ihrer Summirung, ſo muſste dies bey den Alten noch ungleich mehr der Fall ſeyn. Ihre Aſtronomen waren alſo auf Brüche bedacht, deren Nenner in einer Potenzreihe fortſchreiten, ſo daſs ſie blos die Zähler zu ſchreiben hatten, und die Nenner durch Ordnungs-Exponenten bezeichnen konnten, deren Gebrauch einen bequemen Algorithmus verſtattete. Heut zu Tage bedient man ſich allgemein der Decimalbrüche, weil ſie unſerer Zahlen-Characteriſtik ganz entſprechen. Den Alten, die dieſe Characteriſtik nicht hatten, gewährten ſie keine beſondern Vortheile. Sie fielen dagegen auf die Sexageſimalbrüche. Denn da ſie für den Kreis die uralte Eintheilung in 360 Grad hatten, ſo war es natürlich, daſs ſie dem Halbmeſſer eben ſo viel Theile gaben als dem Bogen, den er beſpannt, nämlich 60, zumahl da dieſe Zahl, wie auch *Theon* a. a. O. bemerkt, als in viele Factoren zerlegbar, zur Rechnung beſon-

beſonders bequem ſchien. Sie hatten alſo *Grade* des Halbmeſſers wie der Peripherie. Jene nennt *Ptolemäus* τμήματα, *Theile*, und dieſe ganz ſynonymiſch μοῖραι.*) Jeder Grad wurde aufs neue in 60 Theile, πρῶτα ἑξηκοστὰ, bey uns *Minuten*, jede Minute wieder in 60 Theile, δεύτερα ἑξηκοστὰ, bey uns *Secunden*, und nach dieſem Geſetze weiter getheilt. In ſolchen Theilen nun drückt *Ptolemäus* jede Sehne aus, und zwar durch drey Zahlen, wovon die erſte Sechzigtheile oder Grade des Halbmeſſers, die zweyte Minuten, die dritte Secunden bezeichnet. Kleinere Theile vernachläſſigt er. Wenn er z. B. die Sehne von 12° durch $\overline{\iota\beta}$ λβ′ λϛ″ ausdrückt, ſo ſoll dies heiſsen, ihr Werth iſt $\frac{12}{60} + \frac{32}{60^2} + \frac{36}{60^3}$ des Halbmeſſers. Man ſieht, daſs ſich die Sexageſimal-Theilung des Bogens zu uns fortgepflanzt hat, während die des Halbmeſſers längſt der bequemern Decimal-Theilung gewichen iſt. Erſt in den neueſten Zeiten hat man vorgeſchlagen, letztere auch auf die Kreislinie überzutragen; es ſcheint aber, als wenn die Herkömmlichkeit der Bequemlichkeit noch lange Eintrag thun werde.

Wie die alten Aſtronomen mit Sexageſimal-Brüchen rechneten, lehrt *Theon* in ſeinem Commentar über den Almageſt vollſtändig. Er geht zuvörderſt S. 40 bis 42 in ein weitläufiges Detail ein, um zu zeigen, von welcher Ordnung, εἶδος, in jedem Fall das

*) *Theon* gebraucht μοῖραι ohne Unterſchied von den Sechzigtheilen des Halbmeſſers und den Graden der Peripherie.

Digitized by Google

das Product oder der Quotient ſey, wenn man Sexageſimaltheile einer oder verſchiedener Ordnungen in einander multiplicirt oder dividirt. Die Regel läſst ſich bekanntlich ſehr einfach faſſen, wenn man den Graden den Ordnungs-Exponenten o, den Minuten den Exponenten — 1, den Secunden den Exponenten — 2 gibt. Dann geht er ſehr umſtändlich ein Multiplications- und ein Diviſions-Exempel durch, die hier nach moderner Weiſe geordnet und mit Ordnungs-Exponenten verſehen ſtehen mögen, in welcher Form ſie keiner Erläuterung bedürfen.

Multiplications-Exempel in Sexageſimal-Brüchen.

$$(\overset{0}{37}\quad \overset{-1}{4}\quad \overset{-2}{55}) \times (\overset{0}{37}\quad \overset{-1}{4}\quad \overset{-2}{55})$$

$$\underline{37\quad 4\quad 55}$$

0	−1	−2	−3	−4
1369	148	2035		
	148	16	220	
		2035	220	3025
1375	4	14		

1375 4 14 mit Vernachläſſigung der Sexageſimaltheile der dritten u. vierten Ordnung.

Diviſions-Exempel in Sexageſimal-Brüchen.

$$(\overset{0}{1515}\quad \overset{-1}{20}\quad \overset{-2}{15}) : (\overset{0}{25}\quad \overset{-1}{12}\quad \overset{-2}{10}) = \overset{0}{60}\quad \overset{-1}{7}\quad \overset{-2}{33}$$

$$\underline{1512\quad 10} = (\overset{0}{25}\quad \overset{-1}{12}\quad \overset{-2}{10}) \times \overset{0}{60}$$

$$\overset{-1}{190}\quad \overset{-2}{15}$$

$$\underline{176\quad 25} = (\overset{0}{25}\quad \overset{-1}{12}\quad \overset{-2}{10}) \times \overset{-1}{7}$$

$$\overset{-2}{830}$$ u. ſ. w.

End-

Endlich lehrt er S. 44, wie man aus einem gegebenen Quadrat — χωρίον τετράγωνον — die genäherte Wurzel — τὴν σύνεγγυς τετραγωνικὴν πλευρὰν — finden könne. Iſt, ſagt er, die Wurzel rational — ῥητή — ſo iſt die Sache aus *Eucl.* II. 4 klar. Iſt ſie es nicht, z. B. wenn die Seite des Quadrats 4500 zu ſuchen wäre, ſo verfährt man folgendermaſsen: Es ſey 4500 der Inhalt des Quadrats α γ (Fig. 1). *) Man ſuche zuerſt das der Zahl 4500 am nächſten kommende Quadrat von rationaler Seite. Dies iſt 4489 mit der Seite 67. Man ziehe nun vom Quadrat α γ = 4500 das Quadrat α ζ = 4489 ab. Der Reſt iſt 11 Ganze oder $\overset{-1}{660}$, welche den Inhalt des Gnomons β ζ δ ausmachen müſſen. Da in demſelben zunächſt zwey gleiche Rechtecke θ ζ und ζ κ enthalten ſind, welche zur einen Seite die des Quadrats haben, ſo nehme man die Seite des Quadrats doppelt und dividire mit der erhaltenen Zahl 134 in $\overset{-1}{660}$: Der Quotient $\overset{-1}{4}$ iſt die zweyte Seite η κ oder ε θ jener beyden Rechtecke, wovon alſo jedes den Inhalt $\overset{-1}{268}$ hat. Das kleine Quadrat ζ λ, deſſen Seite $\overset{-1}{4}$ iſt, hat zum Inhalt $\overset{-2}{16}$. Es iſt folglich der Inhalt des ganzen Quadrats α λ

$$= \overset{0}{4489} + \overset{-1}{536} + \overset{-2}{16} = \overset{0}{4497}\ \overset{-1}{56}\ \overset{-2}{16};$$

und wird derſelbe von α γ abgezogen, ſo erhält man noch $\overset{0}{2}\ \overset{-1}{3}\ \overset{-2}{44} = \overset{-2}{7424}$ als den Inhalt des Gno-

*) Man ſehe die am Ende beygefügte Kupfertafel.

Gnomons $\beta\lambda\delta$. In dieſem ſind wieder zwey gleiche Rechtecke enthalten, wovon die eine Seite $\theta\lambda$ oder $\kappa\lambda = 67^{0}\ 4^{-1}$ iſt. Nimmt man alſo dieſe Seite doppelt, welches $134^{0}\ 8^{-1}$ gibt, und dividirt damit in 7424^{-2}, den Inhalt des Gnomons, ſo erhält man den Quotienten 55^{-2}, als die zweyte Seite jener Rechtecke, und man hat $67^{0}\ 4^{-1}\ 55^{-2}$, als einen genäherten Werth der Seite des Quadrats $\alpha\gamma$.

Nach dieſer Abſchweifung über das Rechnen der Alten, die mir zum Verſtändniſs des Folgenden nöthig ſchien, komme ich nun zur Erklärung der Gründe, auf welchen die Conſtruction der Sehnentafel des *Ptolemäus* beruht. *) Als Grundlage der ganzen Rechnung dienen ihm die numeriſchen Werthe der Seiten des regelmäſsigen Zehnecks, Fünfecks, Vierecks und Dreyecks, oder der Sehnen von 36, 72, 90 und 120°, wozu noch die bekannte Sehne von 60° kommt. Man errichte, ſagt er, den Halbmeſſer B D (Fig. 2) über den Durchmeſſer A C ſenkrecht, halbire D C in E, ziehe BE, mache FE = BE und ziehe BF, ſo iſt FD die Seite des Zehnecks und B F die Seite des Fünfecks. Dies beweiſt er mit Hülfe einiger Sätze, die er anzudeuten ſich

*) Den Gang, den er bey Entwickelung derſelben nimmt, findet man in *Käſtners geometriſchen Abhandlungen* Th. II S. 354 ff. ſehr kurz angegeben. Ich habe etwas ausführlicher ſeyn zu müſſen geglaubt.

ſich begnügt, da ſie in den Elementen des *Euclides* ſtehen, die jeder alte Geometer vor ſich liegen hatte oder vielmehr auswendig wuſste. Die übrigen Sätze, die er zur Berechnung der Sehnen gebraucht, finden ſich dort nicht, daher er auch ihre Beweiſe gibt. Er berechnet nun für den Halbmeſſer 60 die Seiten des Zehnecks und Fünfecks und erhält für jene 37 4 55, für dieſe 70 32 3. Dann fährt er fort: das Quadrat der Seite des regelmäſsigen Vierecks im Kreiſe iſt doppelt, und das Quadrat der Seite des Dreyecks dreymal ſo groſs als das Quadtat des Halbmeſſers. Hieraus ergibt ſich für die erſte 84 51 10, für die letztere 103 55 23. Wir haben hiermit alſo die Sehnen von 36, 72, 90 und 120°, und vermittelſt derſelben leicht auch die von 108 und 144°, indem die Sehnen zweyer Bogen, die ſich zum Halbkreiſe ergänzen, mit dem Durchmeſſer ein rechtwinkliches Dreyeck einſchlieſsen. Um die übrigen Sehnen zu erhalten zeigt er, wie man: 1) aus den Sehnen zweyer Bogen die ihres Unterſchiedes, 2) aus der Sehne eines Bogens die des halb ſo groſsen Bogens und 3) aus den Sehnen zweyer Bogen die Sehne ihrer Summe finden könne.

Zu dieſem Ende ſchickt er folgendes Lemma voraus: das Rechteck aus den Diagonalen eines Vierecks im Kreiſe iſt allemal ſo groſs als die Summe der Rechtecke aus den gegenüber ſtehenden Seiten. Er nennt

*) λῆμμα. So nannten die alten Geometer jeden nicht im *Euclides* vorkommenden Satz, deſſen Beweis ſie zum Behuf anderweitiger daraus herzuleitender Sätze vorausſchicken muſsten.

Digitized by Google

nennt dieſen Satz, von dem der pythagoriſche ein bloſses Corollar iſt, ſehr fruchtbar für goniometriſche Unterſuchungen, und er iſt es in der That. Hr. *Klügel* zeigt in ſeinem *mathematiſchen Wörterbuche*,*) wie man daraus die bekannten Formeln für den Sinus und Coſinus der Summe und des Unterſchiedes zweyer Bogen leicht ableiten könne. *Ptolemäus* gebraucht ihn zunächſt, um aus den Sehnen zweyer Bogen die Sehne ihres Unterſchiedes zu finden. Es ſeyen (Fig. 3) die Sehnen AB und AC, mithin, wenn ABCD ein Halbkreis iſt, auch die Sehnen BD und CD gegeben, und es komme darauf an, daraus die Sehne BC herzuleiten. Nach dem Lemma iſt $AC.BD = AB.CD + AD.BC = AB.CD + 120.BC$; mithin $BC = \frac{AC.BD - AB.CD}{120}$. Offenbar, ſagt *Ptolemäus*, können wir vermittelſt dieſes Satzes nicht wenig andere Sehnen in den Kreis einſchreiben, ἀπὸ τῶν ἐν ταῖς κατ᾽ αὐτὰς δεδομένων ὑπεροχῶν. Dieſe Worte ſind verdorben und ſo zu verbeſſern: ὑπὸ τὰς τῶν κατ᾽ αὐτὰς δεδομένων ὑπεροχάς. Der Sinn iſt, die Sehnen der Unterſchiede der Bogen, die κατ᾽ αὐτὰς, d. i. unabhängig von einander, gegeben ſind, womit die Fundamental Sehnen gemeint werden. So können wir aus den Sehnen von 72 und 60° die von 12° herleiten.

Es ſey ferner aus der Sehne BC eines Bogens (Fig. 4) die Sehne DC des halb ſo groſsen Bogens zu berechnen. Iſt ABC ein Halbkreis, ſo iſt AB durch BC gegeben. Man mache AE = AB und ziehe

*) Art. *Goniometrie*, Th. II. S. 517.

ziehe BD, AD, ED und auf den Durchmeſſer AC ſenkrecht DF. Die Dreyecke ABD und AED ſind gleich, mithin iſt ED = BD = DC. In dem gleichſchenkligen Dreyeck EDC iſt alſo FC = ½ EC = ½ (AC — AB). Endlich iſt wegen Ähnlichkeit der Dreyecke ADC und FDC, DC = √(AC. FC) = √ [60 (AC — AB)]. Es kann nun aus der Sehne von 12° die von 6°, ferner von 3°, 1½° und ¾° berechnet werden. Für die von 1½° finden wir 1 34 15 und für die von ¾°, 0 47 8*) ἔγγιστα, wie *Ptolemäus* immer ſagt, d. i. möglichſt genau in Sexageſimaltheilen zweyter Ordnung.

Weiter ſey (Fig. 5) aus den Sehnen AB und BC zweyer Bogen die Sehne AC ihrer Summe herzuleiten. Man ziehe die Durchmeſſer AD und BE und die Sehnen BD, CE, CD und DE. Dann iſt BD . CE = BC . DE + BE . CD. Aber BD iſt durch AB, CE durch BC gegeben, DE = AB und BE der Durchmeſſer. Aus der Gleichung kann alſo CD entwickelt werden, mithin auch AC.

Wenn wir nun, ſagt *Ptolemäus*, mit allen zuvor gefundenen Sehnen jedesmal die von anderthalb Grad verbinden, und die Sehne der Summe der zugehörigen Bogen berechnen, ſo haben wir die Sehnen aller der Bogen ὅσαι δὶς γινόμεναι τρίτον μέρος ἕξουσι, welche doppelt genommen ſich durch 3 dividiren laſſen. Alle bisher gefundenen Sehnen gehören nämlich zu Bogen von der Form 3a. Dieſe Bogen mit dem

*) Es muſs im Text heiſsen: 7ὴν δὲ ὑπὸ τὸ ς″ δ′ τῶν αὐτῶν $\overline{o}$ μζ′ η″ mit Weglaſſung einiger unrichtigen Zahlzeichen.

dem von $\frac{3}{2}$ verbunden, geben zur Summe Bogen von der Form $\frac{6a+3}{2}$, welche die gedachte Eigenſchaft haben. Wir erhalten auf dieſe Weiſe einen Canon der Sehnen von anderthalb zu anderthalb Graden durch den Halbkreis. Die Einſchreibung ſoll aber von halben zu halben Graden geſchehen. Es bleiben mithin in jedem Intervall von anderthalb Graden noch 2 Sehnen zu beſtimmen übrig, welches κατά τε τὴν σύνθεσιν καὶ τὴν ὑπεροχήν, d.i. vermittelſt obiger die Sehnen der Summe und der Differenz zweyer Bogen betreffenden Sätze, geſchehen kann, wenn wir die Sehne von einem halben Grad gefunden haben.

Um dieſe zu erhalten, wollen wir zuvörderſt vermittelſt der Sehnen von $1\frac{1}{2}°$ und $\frac{3}{4}°$ die von einem Grad beſtimmen, mit Hülfe eines Lemma's, welches, wenn es auch nicht dazu dienen kann, die Sehne jedes beliebigen Bogens zu berechnen, ſie doch bey ſo kleinen Bogen wie der von einem Grad mit derſelben Genauigkeit wie die bisherigen, nämlich bis auf Sexageſimaltheile der zweyten Ordnung, gibt. Dies iſt der Sinn der etwas ſchwerfälligen Worte: ἐπί γε τῶν οὕτως ἐλαχίστων τὸ πρὸς τὰς ὡρισμένας ἀπαράλλακτον δύναιτ' ἂν συντηρεῖν. Das Lemma iſt: wenn man in einem Kreiſe zwey ungleiche Sehnen zieht, ſo hat die gröſsere zur kleinern ein kleineres Verhältniſs — ἡ μείζων πρὸς τὴν ἐλάσσονα ἐλάσσονα λόγον ἔχει; das zweyte ἐλάσσονα iſt aus dem Text gefallen — als der Bogen der gröſsern zum Bogen der kleinern. Was das heiſse: a hat zu b ein kleineres Verhältniſs als c:d erklärt *Euclides* l. V. def. 7 im Sinn der Alten. Nach moderner Bezeichnung wird der Begriff

 durch

Digitized by Google

durch den bedingenden Ausdruck $\frac{a}{b} < \frac{c}{d}$ ganz einfach dargeſtellt. Mit dieſer Bezeichnung, übrigens aber ganz mit Beybehaltung des Ganges des *Ptolemäus*, iſt der Beweis des Satzes folgender: Es ſey (Fig. 6) AB > BC und zu zeigen, daſs $\frac{\text{Ch. AB}}{\text{Ch. BC}} < \frac{\text{Arc. AB}}{\text{Arc. BC}}$. Man halbire den Winkel ABC durch BD, ziehe AC, DA und DC. Dann iſt AE > EC, weil AB > BC iſt. Zieht man DF ſenkrecht auf AC, ſo wird ein Bogen GEH, mit DE aus D beſchrieben, DC zwiſchen ſeinen Endpuncten und DF in ſeiner Verlängerung treffen. Es iſt alſo Δ DEF < Sect. DEG. mithin $\frac{\Delta\text{DEF}}{\text{Sect. DEH}} < \frac{\text{Sect. DEG}}{\text{Sect. DEH}}$. Ferner iſt Sect. DEH < Δ DEC, mithin $\frac{\Delta\text{DEF}}{\text{Sect. DEH}} > \frac{\Delta\text{DEF}}{\Delta\text{DEC}}$, alſo um ſo mehr $\frac{\Delta\text{DEF}}{\Delta\text{DEC}} < \frac{\text{Sect. DEG}}{\text{Sect. DEH}}$. Aber $\frac{\Delta\text{DEF}}{\Delta\text{DEC}} = \frac{\text{EF}}{\text{EC}}$ und $\frac{\text{Sect. DEG}}{\text{Sect. DEH}} = \frac{\text{GE}}{\text{EH}}$; es iſt alſo $\frac{\text{FE}}{\text{EC}} < \frac{\text{GE}}{\text{EH}}$. Ferner iſt $\frac{\text{FE}}{\text{EC}} + 1 < \frac{\text{GE}}{\text{EH}} + 1$ oder $\frac{\text{FE}+\text{EC}}{\text{EC}} < \frac{\text{GE}+\text{EH}}{\text{EH}}$ oder $\frac{\text{FC}}{\text{EC}} < \frac{\text{GH}}{\text{EH}}$ oder endlich $\frac{2\text{FC}}{\text{EC}} < \frac{2\text{GH}}{\text{EH}}$. Die Dreyecke DFA und DFC ſind aber congruent; mithin iſt 2 FC = AC und 2 GH = IGH, alſo $\frac{\text{AC}}{\text{EC}} < \frac{\text{IGH}}{\text{EH}}$. Ferner iſt $\frac{\text{AC}}{\text{EC}} - 1 < \frac{\text{IGH}}{\text{EH}} - 1$ oder

$\frac{\text{AC}-\text{EC}}{\text{EC}} < \frac{\text{IGH}-\text{EH}}{\text{EH}}$ oder $\frac{\text{AE}}{\text{EC}} < \frac{\text{IE}}{\text{EH}}$ oder endlich

lich $\frac{AE}{EC} < \frac{Arc.\ AB}{Arc.\ BC}$, indem die Bogen IE und EH eben das Verhältniſs zu einander haben, wie die Bogen *AB* und BC. Aber $\frac{AE}{EC} = \frac{AB}{BC}$; folglich iſt $\frac{Ch.\ AB}{Ch.\ BC} < \frac{Arc.\ AB}{Arc.\ BC}$. Es ſey nun zuvörderſt der Bogen AB $= 1°$ und der Bogen BC $= \frac{3}{4}°$, ſo iſt, da jener ἐπίτριτος d. i. $\frac{4}{3}$ von dieſem iſt, $\frac{Ch.\ AB}{Ch.\ BC} < \frac{4}{3}$, oder Ch. $1° < \frac{4}{3}$ Ch. $\frac{3}{4}°$. Aber Ch. $\frac{3}{4}° = 0\ 47\ 8$; mithin iſt Ch. $1° < 1\ 2\ 50\ \frac{2}{3}$ (den Bruch $\frac{2}{3}$ läſst *Ptolemäus* weg). Ferner ſey der Bogen AB $= 1\frac{1}{2}°$ und der Bogen BC $= 1°$, alſo jener ἡμιολίος d. i. $\frac{3}{2}$ von dieſem, ſo iſt $\frac{Ch.\ AB}{Ch.\ BC} < \frac{3}{2}$, oder Ch. $1° > \frac{2}{3}$ Ch. $1\frac{1}{2}°$. Aber Ch. $1\frac{1}{2}° = 1\ 34\ 15$; mithin Ch. $1° > 1\ 2\ 50$. Da alſo die Gränzen, zwiſchen denen die Sehne von 1° eingeſchloſſen iſt, nicht mehr um einen Sexageſimaltheil der zweyten Ordnung von einander entfernt ſind, ſo kann man eine derſelben für ihren Werth ſetzen, und man hat daher ἔγγιςα Ch. $1° = 1\ 2\ 50$ und Ch. $\frac{1}{2}° = 0\ 31\ 25$. Mit Hülfe der letztern Sehne und den bereits für Bogen-Intervalle von anderthalb Graden gefundenen, ſind wir nunmehr im Stande, einen Canon der Sehnen für Intervalle von halben Graden zu berechnen.

Nach dieſer Darſtellung läſst *Ptolemäus* ſeine Sehnentafel — Κανόνιον τῶν ἐν τῷ κύκλῳ εὐθειῶν — mit einigen vorangeſchickten Bemerkungen über ihre Einrichtung folgen. Sie beſteht, ſagt er, aus Columnen von je 45 Zeilen. Jede Columne hat 3 μέρη oder Spal-

Spalten. Die erſte, περιφερειῶν *) überſchrieben, enthält die von halben zu halben Graden fortſchreitenden Bogen; die zweyte mit der Überſchrift εὐθειῶν, die Gröſsen der zugehörigen Sehnen bis zu Sexageſimaltheilen der zweyten Ordnung, und die dritte, mit dem Titel ἑξηκοςῶν die dreyſsigſten Theile der Zunahme der Sehne von halben zu halben Graden bis zu Sexageſimaltheilen der dritten Ordnung, um vermittelſt derſelben die Sehnen der einzelnen Minuten des Halbmeſſers durch Interpolation finden zu können, zu welcher Rechnung *Theon* Anleitung gibt.

Mit dieſer kurzen von *Ptolemäus* ſelbſt entlehnten Notiz kann ich mich um ſo eher begnügen, da eine ausführliche Beſchreibung der alten Sehnentafel bereits von *Käſtner* in ſeinen *geometriſchen Abhandlungen* Th. I. S 325 ff. gegeben iſt. Ich bemerke nur noch, daſs ihre Prüfung vermittelſt unſerer Sinustafeln ſehr leicht iſt, indem man nur die Reſultate des *Ptolemäus*, in Decimaltheile verwandelt, mit den doppelten Sinus der halben Bogen zu vergleichen hat. Sein Halbmeſſer iſt in 216000 Secunden getheilt. Nun iſt $\frac{1}{216000} = 0{,}0000046 \ldots$

Eine Secunde des Halbmeſſers hält alſo zwiſchen 4 bis 5 Milliontel deſſelben, und es müſſen unſere Tafeln bis zur ſechſten Decimalſtelle, die höchſtens um ein paar Einheiten ſchwanken darf, mit den *Ptolemäi*'ſchen übereinkommen. So iſt Ch. 12° in Decimaltheilen = 0,209056 und 2 Sin. 6° = 0,209057.

Neben

*) D. i. Bogen. Den Umfang des Kreiſes nennen die griechiſchen Mathematiker περίμετρος.

Neben Ch. 12° ſteht das Increment 0 1 2 28 d. i. $\frac{1}{60^2} + \frac{2}{60^3} + \frac{28}{60^4}$, des Halbmeſſers = 0,0002892. Dies iſt Ch. 12° 1′ — Ch. 12°, womit 2 ſin. 6° 0′ 30″ — 2 ſin 6° bis auf die letzte Stelle ſtimmt. Hieraus erhellet, daſs *Ptolemäus* in ſeiner Sehnentafel weſentlich eine Tafel der Sinus von 30 zu 30 Secunden bis auf 5 richtige Decimalſtellen gibt.

Nachdem wir nun die Sehnentafel der Alten kennen gelernt haben, müſſen wir ſehen, wie ſie ihnen zur Auflöſung der geradlinigten ſowohl als der ſphäriſchen Dreyecke gedient habe. Zur Berechnung der erſtern gibt *Ptolemäus* nirgends eine beſondere Anleitung. Wir ſehen aber an mehreren Beyſpielen wie er rechnete, und würden auch, wenn dies nicht der Fall wäre, leicht ſein Verfahren errathen können. Das Weſentliche davon iſt kurz folgendes: Die Seiten des geradlinigten Dreyecks verhalten ſich wie die Sehnen der doppelten Gegenwinkel. Der Gebrauch der Sehnen macht alſo allemal eine Verdoppelung der Winkel des Dreyecks nöthig, ein Umſtand, der die Araber zuerſt auf die Sinus oder halben Sehnen geleitet zu haben ſcheint.*) Dieſer Satz dient zuvörderſt zur Auflöſung der rechtwinkligen Dreyecke, die der unſrigen ganz analog iſt. Nur in dem

*) Sie nannten die halbe Sehne جيب *Dſcheib*, *Sectio*, von جاب *ſecuit*. Da dieſes Wort auch die Bedeutung *Sinus veſtis* hat, die den erſten occidentaliſchen Ueberſetzern arabiſcher Schriften allein geläufig war, ſo kam durch einen Miſsverſtand das Wort *Sinus* in die Mathematik, das man alſo nicht als eine Abkürzung von *ſemiſſis inſcriptae* zu betrachten hat.

dem Fall, daſs ein ſchiefer Winkel aus den beyden Katheten hergeleitet werden ſoll, muſsten die Alten erſt die Hypotenuſe berechnen, eine Arbeit, deren wir durch den Gebrauch der von *Regiomontan* eingeführten Tangenten überhoben ſind. Von den vier Fällen, die bey Auflöſung der ſchiefwinkligen Dreyecke vorkommen, laſſen ſich ſogleich zwey vermittelſt jenes Satzes behandeln. Für die beyden übrigen hat man, wenn (Fig. 7) BD in dem Dreyecke ABC ſenkrecht auf AC ſteht, folgende Formeln:

$$BC^2 = AC^2 + AB^2 - \frac{AB.\ AC.\ Ch.\ (180° - 2A)}{60}$$

$$\text{und } Ch.\ (180° - 2A) = \frac{60\ (AC^2 + AB^2 - BC^2)}{AB.\ AC.}$$

Auch die ſphäriſche Trigonometrie handelt *Ptolemäus* nicht vollſtändig ab, ſondern er begnügt ſich im 11. Capitel des erſten Buchs, überſchrieben προλαμβανόμενα εἰς τὰς σφαιρικὰς δείξεις, das Princip aufzuſtellen, mit Hülfe deſſen er die ihm vorkommenden ſphäriſchen Dreyecke auflöſt. Es ſind zwey Theoreme, denen er folgende vier Lemmata vorausſchickt.

I. Wenn (Fig. 8) zwiſchen zwey gerade Linien AB und AC, die von einem Punct A ausgehn, zwey andere BD und CE gezogen werden, die ſich in F ſchneiden, ſo iſt das Verhältniſs AC : AD zuſammengeſetzt aus den Verhältniſſen EC : EF und FB : DB. Man ziehe nämlich DG parallel mit CE, ſo iſt AC : AD = CE : DG. Aber

CE

$$CE : DG = \left\{ \begin{array}{l} CE : FE \\ FE : DG \end{array} \right.$$

und FE : DG = FB : DB, folglich iſt

$$AC : AD = \left\{ \begin{array}{l} CE : FE \\ FB : DB \end{array} \right.$$

II. Das Verhältniſs CD : DA iſt zuſammen geſetzt aus den Verhältniſſen CF : FE und BE : BA. Man ziehe AH parallel mit BD und verlängere CE bis H, ſo iſt CD : DA = CF : FH. Aber

$$CF : FH = \left\{ \begin{array}{l} CF : FE \\ FE : FH \end{array} \right.$$

und FE : FH = BE : BA, mithin iſt

$$CD : DA = \left\{ \begin{array}{l} CF : FE \\ BE : BA. \end{array} \right.$$

III. Wenn man (Fig. 9) in einem Halbkreis drey Puncte A, B und C annimmt und den Durchmeſſer BD zieht, der die Sehne AC der Summe beyder Bogen in E ſchneidet, ſo iſt Ch. 2 A B : Ch. 2 B C = AE : EC. Man ziehe nämlich AF und CG ſenkrecht aus A und C auf BD, ſo hat man AF : CG = AE : EC. Aber AF = $\frac{1}{2}$ Ch. 2 AB und CG = $\frac{1}{2}$ Ch. 2BC; mithin iſt Ch. 2AB : Ch. 2BC = AE : EC.

IV. Nimmt man (Fig. 10) wieder A, B und C in einem Halbkreiſe an und zieht den Durchmeſſer AD, der verlängert die verlängerte Sehne CB in E ſchneidet, der Durchſchnittspunct liege auf welcher Seite des Mittelpuncts er wolle, ſo iſt Ch. 2AC : Ch. 2 AB = EC : EB. Denn werden BF und CG ſenkrecht auf AD gezogen, ſo iſt CG : BF = EC : EB. Aber CG

Digitized by Google

$CG = \frac{1}{2}$ Ch. 2AC und $BF = \frac{1}{2}$ Ch. 2AB; mithin iſt Ch. 2AC : Ch. 2AB = EC : EB.

Auf dieſe Hülfsſätze nun gründet *Ptolemäus* folgende zwey Theoreme:

Erſtes ſphäriſches Theorem.

Wenn man durch einen Punct A (Fig. 11) der Kugeloberfläche zwey Bogen gröſster Kreiſe AB und AC, beyde kleiner als Halbkreiſe, und durch ihre Endpuncte B und C zwey andere BD und CE, ebenfalls kleiner als Halbkreiſe, legt, die jene in D und E und einander in F ſchneiden, ſo iſt

$$\text{Ch. 2CD : Ch. 2DA} = \begin{cases} \text{Ch. 2CF : Ch. 2FE} \\ \text{Ch. 2BE : Ch. 2BA} \end{cases}$$

Es ſey G der Mittelpunct der Kugel. Man ziehe die Halbmeſſer GD, GF und GB, welche die Sehnen CA, CE und AE in K, I und H ſchneiden, ſo liegen dieſe drey Puncte in gerader Linie, weil ſie ſich zugleich in der Ebene des Dreyecks AEC und der des Bogens BFD befinden. Es iſt alſo nach dem zweyten Lemma:

$$CK : KA = \begin{cases} CI : IE \\ HE : HA \end{cases}$$

Aber nach dem dritten Lemma iſt CK : KA = Ch. 2 CD: Ch. 2DA; CI : IE = Ch. 2CF : Ch. 2FE und nach dem vierten HE : HA = Ch. 2BE : Ch. 2BA, mithin

$$\text{Ch. 2CD : Ch. 2DA} = \begin{cases} \text{Ch. 2 CF : Ch. 2 FE} \\ \text{Ch. 2 BE : Ch. 2 BA} \end{cases}$$

oder

Ch. 2CD. Ch. 2FE. Ch. 2BA = Ch. 2DA. Ch 2CF. Ch. 2BE, d. h. ſin CD. ſin FE. ſin BA = ſin DA. ſin CF. ſin BE.

Zwey-

Zweytes ſphäriſches Theorem.

$$\text{Ch. 2 AC : Ch. 2AD} = \begin{cases} \text{Ch. 2EC : Ch. 2EF} \\ \text{Ch. 2BF : Ch. 2BD} \end{cases}$$

Dieſen Satz ſtellt *Ptolemäus* ohne Beweis hin. *Theon* zeigt S. 68 und 69, daſs er ſich mit Hülfe des erſten und vierten Lemma's beweiſen, aber auch als ein bloſses Corollar des erſten Theorems darſtellen laſſe. Verlängert man nämlich (Fig. 12) die Bogen CA und GE, bis ſie in G zuſammentreffen, ſo iſt nach dem erſten Theorem:

$$\text{Ch. 2GA : Ch. 2AD} = \begin{cases} \text{Ch. 2GE : Ch. 2EF} \\ \text{Ch. 2BF : Ch. 2BD} \end{cases}$$

Aber Ch. 2GA = Ch. 2AC und Ch. 2GE = Ch. 2EC, mithin

$$\text{Ch. 2AC : Ch. 2AD} = \begin{cases} \text{Ch. 2EC : Ch. 2EF} \\ \text{Ch. 2BF : Ch. 2BD} \end{cases}$$

oder Ch. 2AC. Ch. 2EF. Ch. 2BD = Ch. 2 AD. Ch. 2EC. Ch 2BF, d. h. ſin AC. ſin EF. ſin BD = ſin AD. ſin EC. ſin BF.

Dieſe beyden Sätze machen die Grundlage der ganzen ſphäriſchen Trigonometrie der Alten aus. *Ptolemäus* wendet ſie im Verlauf ſeines Werks überall an, wo er Kugel-Dreyecke aufzulöſen hat, und ob er gleich bey weitem nicht alle die Fälle betrachtet, die vorkommen können, ſo wird ſich doch leicht nachweiſen laſſen, daſs es keinen gibt, der ſich nicht auf ſie zurückführen lieſse.

Bey den rechtwinkligen ſphäriſchen Dreyecken finden ſechs Fälle ſtatt. Es kommen nämlich in Rechnung:

I. *Die*

I. *Die Hypotenuſe H, eine Kathete Q und der gegenüber liegende Winkel M* (Fig. 13.)

Man verlängere die andere Kathete P und die Hypotenuſe H nach der Seite des rechten Winkels, bis ſie in A und B Quadranten werden, und lege durch A und B einen gröſsten Kreis. Dieſer begegnet der nach gleicher Richtung verlängerten zweyten Kathete Q im Pol C der erſtern, ſo daſs auch CA und CR Quadranten ſind. Dann iſt nach dem zweyten ſphäriſchen Theorem

$$\text{Ch. } 2CA : \text{Ch. } 2BA = \begin{cases} \text{Ch. } 2CR : \text{Ch. } 2Q \\ \text{Ch. } 2H : \text{Ch. } 2MB. \end{cases}$$

Es iſt aber Ch. 2CA = Ch. 2 MB = Ch. 2CR = 120 und Ch. 2BA = Ch. 2 M, mithin iſt

$$120. \text{ Ch. } 2\,Q = \text{Ch. } 2\,M. \text{ Ch. } 2\,H.$$

Setzt man für die Sehnen die Sinus, ſo hat man

$$1 : \sin H = \sin M : \sin Q.$$

Ein Beyſpiel der Rechnung für dieſen Fall findet ſich im zwölften Capitel des erſten Buchs des Almageſts, wo *Ptolemäus* die den verſchiedenen Puncten der Ecliptik entſprechenden Abweichungen berechnen lehrt. Ich ſetze es hieher, um eine Probe von ſeinem trigonometriſchen Calcul zu geben. M ſey der Frühlings-Äquinoctialpunct, H ein Bogen der Ecliptik, P ein Bogen des Äquators, M die Schiefe der Ecliptik, Q die Abweichung für den Punct N, B der Solſtitialpunct und C der Pol. Nachdem *Ptolemäus* ſein zweytes ſphäriſches Theorem, wie oben, auf dieſen Fall angewendet hat, ſagt er: 2 CA iſt ein Bogen von 180°, alſo Ch. 2CA = 120.

Ferner

Ferner iſt 2 BA die doppelte Schiefe = 47° 42′ 40″ [er nimmt ſie nämlich mit *Eratoſthenes* und *Hipparch* zu $\frac{11}{83}$ des Umkreiſes an*)] und hiervon iſt die Sehne 48 31 55. H werde = 30°, alſo Ch. 2 H = 60 geſetzt. Ch. 2 MB endlich iſt wieder 120. Wenn wir nun von dem Verhältniſs 120 : 48 31 55 das Verhältniſs 60 : 120 wegnehmen, ſo bleibt das Verhältniſs Ch. 2CR : Ch. 2Q = 120 : 24 15 57 übrig. Was das heiſse, von einem zuſammengeſetzten Verhältniſs eins der zuſammenſetzenden wegnehmen, erklärt *Theon* S. 71 und 72 umſtändlich. Die Sache kann kurz ſo dargeſtellt werden:

iſt $a:b = \left\{\begin{matrix} c : d \\ e : f \end{matrix}\right. = ce : df$ oder $a : b = (c : d) + (e : f)$, ſo iſt

$c:d = (a:b) - (e:f) = \frac{a}{e} : \frac{b}{f} = af : be$. Es iſt aber, fährt *Ptolemäus* fort, 2 CR = 180° und Ch. 2 CR = 120; mithin iſt Ch. 2 Q = 24 15 57, wozu nach der Sehnentafel der Bogen 23° 19′ 59″ gehört. Q iſt alſo = 11° 39′ 59″.

II. *Die beyden Katheten P und Q nebſt einem ſchiefen Winkel M.*

Bey gleicher Conſtruction iſt nach dem erſten ſphäriſchen Theorem:

$$\text{Ch. } 2CB : \text{Ch. } 2BA = \left\{\begin{matrix} \text{Ch. } 2CN : \text{Ch. } 2Q \\ \text{Ch. } 2P : \text{Ch. } 2MA, \end{matrix}\right.$$

alſo da Ch. 2MA = 120 und BA = M iſt,

$$120.\ \text{Ch. } 2Q.\ \text{Ch. } 2CB = \text{Ch. } 2M.\ \text{Ch. } 2CN.\ \text{Ch. } 2P.$$

Sind hier M und Q gegeben, ſo kennt man auch ihre Complemente CB und CN und es läſst ſich ſogleich P berech-

*) *Almageſt* B. I. Cap. 10 S. 18.

Digitized by Google

berechnen. Iſt aber P nebſt einer der beyden übrigen Gröſsen gegeben, ſo iſt aus der Gleichung nichts weiter herzuleiten, als das Verhältniſs entweder von Ch. 2 CN : Ch. 2 Q oder von Ch. 2 CB : Ch. 2 M. *Ptolemäus* zeigt aber bey Gelegenheit der Entwickelung ſeiner ſphäriſchen Theoreme, wie man aus der Summe zweyer Bogen AB und BC (Fig. 9) und dem Verhältniſs der Sehnen ihrer doppelten Werthe die einzelnen Bogen herleiten könne. Man ziehe nämlich vom Mittelpunct F auf die Sehne AC die ſenkrechte FH, ſo iſt, wenn die Summe der Bogen AB und BC gegeben iſt, auch die halbe Sehne AH dieſer Summe bekannt, und es läſst ſich in dem rechtwinkligen Dreyeck AFH die Seite FH in ſolchen Theilen berechnen, deren der Halbmeſſer AF 60 hat. Da nun das Verhältniſs Ch. 2AB : Ch. 2BC = AE : EC und die ganze Sehne AC bekannt iſt, ſo hat man auch HE und in dem Dreyeck HFE kann aus HF und HE der Winkel HFE berechnet werden, welcher zu AFH = $\frac{1}{2}$ ABC addiret den Winkel AFB oder Bogen AB gibt.

So einfach dieſe Rechnung auch iſt, ſo iſt ſie doch immer etwas weitläufig, beſonders bey der Sexageſimaltheilung des Halbmeſſers. Die neuere Trigonometrie hat in dieſem Fall groſse Vorzüge vor der alten, da ſie das Geſuchte jedesmal durch eine einfache Proportion gibt. Dieſe läſst ſich aus der *Ptolemäi*'ſchen Gleichung leicht herleiten. Denn ſetzt man die Sinus ſtatt der Sehnen, ſo hat ſie folgende Geſtalt: r. ſin Q. ſin CB = ſin M. ſin CN. ſin P. Aber ſin CB = coſ M und ſin CN = coſ Q; es iſt alſo r. ſin Q. coſ M = ſin M. coſ Q. ſin P, und wenn man auf

auf beyden Seiten durch coſ Q. coſ M dividirt, ſo erhält man r. tang Q = tang M. ſin P, oder in Form einer Proportion

$$r : \sin P = \tan M : \tan Q.$$

III. *Die Hypotenuſe H und die beyden Katheten P und Q.*

Nach dem zweyten ſphäriſchen Theorem iſt:

$$\text{Ch. } 2MA : \text{Ch. } 2RA = \begin{cases} \text{Ch. } 2MB : \text{Ch. } 2NB \\ \text{Ch. } 2CN : \text{Ch. } 2CR \end{cases}$$

oder da Ch. 2MA = Ch. 2CR = Ch. 2MB = 120 iſt,

$$120. \text{Ch. } 2NB = \text{Ch. } 2RA. \text{ Ch. } 2CN.$$

Man ſieht, daſs hier jeder der Bogen NB, RA und CN, alſo auch jedes ihrer Complemente H, P und Q, durch die beyden übrigen berechnet werden kann. Nach neuerer Bezeichnung hat man

$$r. \sin NB = \sin RA. \sin CN \text{ oder}$$
$$r : \cos P = \cos Q : \cos H.$$

IV. *Die Hypotenuſe H, eine Kathete P und der eingeſchloſſene Winkel M.*

Nach dem erſten ſphäriſchen Theorem iſt:

$$\text{Ch. } 2P : \text{Ch. } 2RA = \begin{cases} \text{Ch. } 2H : \text{Ch. } 2NB \\ \text{Ch. } 2CB : \text{Ch. } 2CA \end{cases}$$

alſo, da Ch. 2CA = 120 iſt,

$$120. \text{Ch. } 2P. \text{ Ch. } 2NB = \text{Ch. } 2RA. \text{ Ch. } 2H. \text{ Ch. } 2CB.$$

Aus dieſer Gleichung ergibt ſich CB, mithin auch das Complement BA = M, wenn P und H gegeben ſind. Iſt aber eine dieſer Gröſsen zu ſuchen, ſo findet man bloſs entweder das Verhältniſs Ch. 2H : Ch. 2NB, oder

oder das Verhältniſs Ch. 2P : Ch. 2RA, wo man dann noch durch eine beſondere Rechnung die einzelnen Bogen zu ſuchen hat. Die neuere Trigonometrie kommt auch hier wieder leichter zum Ziel. Es iſt nämlich, wenn man ſtatt der Sehnen die Sinus ſetzt, r. ſin. P. ſin NB = ſin RA. ſin H. ſin CB oder r. ſin P. coſ H = coſ P. ſin H. coſ. M, woraus folgt r. tang P = tang H. coſ M, oder in Form einer Proportion:

$$r : \cos M = \tan H : \tan P.$$

V. *Eine Kathete Q und die beyden ſchiefen Winkel M und N.*

Man verlängere NB und NC bis ſie in F und E Quadranten werden, lege durch F und E einen gröſsten Kreis, und verlängere BC bis an denſelben in D. Dann iſt nach dem zweyten ſphäriſchen Theorem:

$$\text{Ch. }2DF : \text{Ch. }2EF = \begin{cases} \text{Ch. }2DB : \text{Ch. }2CB \\ \text{Ch. }2NC : \text{Ch. }2NE \end{cases}$$

alſo, da Ch. 2DF = Ch. 2DB = Ch. 2NE = 120 iſt,

120. Ch. 2CB = Ch. 2EF. Ch. 2NC. Nun iſt CB das Complement von BA = M, EF = N und NC das Complement von Q. Man kann alſo vermittelſt dieſer Gleichung aus je zweyen der Stücke Q, N und M das dritte berechnen. Nach neuerer Bezeichnung iſt r. ſin CB = ſin EF. ſin NC oder

$$r : \cos Q = \sin N : \cos M.$$

VI.

VI. *Die Hypotenuſe H und die beyden ſchiefen Winkel M und N.*

Nach dem erſten ſphäriſchen Theorem iſt:

$$\text{Ch. } 2DE : \text{Ch. } 2EF = \begin{cases} \text{Ch. } 2DC : \text{Ch. } 2CB \\ \text{Ch. } 2NB : \text{Ch. } 2NF. \end{cases}$$

alſo, da Ch. 2NF = 120 iſt,

$$120.\text{Ch. } 2DE.\ \text{Ch. } 2CB = \text{Ch. } 2EF.\ \text{Ch. } 2DC.\ \text{Ch. } 2NB.$$

Hier iſt DE das Complement von EF = N, CB das Complement von BA = M; DC = BA = M und NB das Complement von H. Sind alſo M und N gegeben, ſo wird aus der Gleichung unmittelbar H entwickelt. Iſt aber H nebſt einem ſchiefen Winkel bekannt, ſo iſt noch eine ähnliche Rechnung nöthig, wie bey Nro. II und IV. Nach neuerer Bezeichnung iſt r. ſin DE. ſin CB = ſin EF. ſin DC. ſin NB oder r. coſ N. coſ M = ſin N. ſin M. coſ H, woraus folgt

$$r : \cot M = \cot N : \cos H.$$

Aus dem Bisherigen erhellet, daſs ſich die *Ptolemäi*'ſchen Theoreme auf alle bey den rechtwinkligen ſphäriſchen Dreyecken vorkommende Fälle anwenden laſſen; wenn die Seiten und Winkel ſpitz ſind. Aber auch wenn ſtumpfe Stücke darunter vorkommen, wird ſich bey einigem Nachdenken leicht eine Auflöſung für den Gebrauch der Sehnen finden. Die neuere Trigonometrie hat vor der alten unter andern Vorzügen auch den, daſs ſie durch eine mechaniſche Anwendung der Zeichen der trigonometriſchen Linien die Beſchaffenheit der geſuchten Gröſse in allen den Fällen, wo dieſelbe durch die Aufgabe beſtimmt

 iſt,

iſt, mit Leichtigkeit finden, und die zweifelhaften Fälle von den beſtimmten mit Sicherheit unterſcheiden lehrt.

Was die ſchiefwinkligen ſphäriſchen Dreyecke betrifft, ſo läſst ſich ihre Berechnung in den meiſten Fällen, durch einen den Umſtänden gemäſs gelegten Perpendikel, auf die Auflöſung der rechtwinkligen zurückführen. Die Neuern wählen dies Verfahren gewöhnlich, wegen der Vortheile, die der dabey ſtatt findende Gebrauch der Logarithmen gewährt, ob ihnen gleich die analytiſche Trigonometrie Mittel darbietet, ohne den Perpendikel zum Zweck zu gelangen. Und daſs es auch das Verfahren der Alten war, erſehen wir aus *Almageſt* B. II Cap. 7, wo aus zwey Winkeln und einer nicht eingeſchloſſenen Seite die eingeſchloſſene berechnet wird. Nur zwey Fälle bleiben übrig, wo der Perpendikel nicht anwendbar iſt, ich meine den, wo aus den drey Seiten ein Winkel, oder aus den drey Winkeln eine Seite zu ſuchen iſt. Wie ſich die Alten hier geholfen haben müſſen, verdient noch kurz erörtert zu werden.

Es ſey (Fig. 14) aus den drey Seiten des ſchiefwinkligen Dreyecks ABC der Winkel A zu berechnen. Man verlängere die Schenkel AB und AC bis ſie in D und E Quadranten werden und lege durch beyde Puncte einen gröſsten Kreis, der dem verlängerten Bogen BC in F begegnet. Dann iſt zuerſt nach dem zweyten ſphäriſchen Theorem:

$$\text{Ch. } 2AD : \text{Ch } 2BD = \begin{cases} \text{Ch. } 2AE : \text{Ch. } 2CE \\ \text{Ch. } 2FC : \text{Ch. } 2FB \end{cases}$$

und da Ch. 2AD = Ch. 2AE = 120 iſt, ſo hat man

CH.

Ch. 2CE. Ch. 2FB = Ch. 2BD. Ch. 2FC. In dieſer Gleichung ſind Ch. 2CE und Ch. 2DB bekannt; es ergibt ſich alſo das Verhältniſs Ch. 2FB : Ch. 2FC, woraus, da die Differenz CB beyder Bogen bekannt iſt, die Bogen ſelbſt auf eine ähnliche Weiſe hergeleitet werden können, wie in dem Fall, wenn ihre Summe gegeben iſt, wie *Ptolemäus* bey Gelegenheit der Entwickelung ſeiner ſphäriſchen Theoreme zeigt. In dem rechtwinkligen Dreyeck FBD ſind alſo FB und BD bekannt, woraus ſich FD berechnen läſst. Dann iſt nach dem zweyten ſphäriſchen Theorem:

$$\text{Ch. 2FD : Ch. 2ED} = \begin{cases} \text{Ch. 2FB : Ch 2CB} \\ \text{Ch 2AC : Ch. 2AE,} \end{cases}$$

alſo

120. Ch. 2FD. Ch. 2CB = Ch. 2ED. Ch. 2FB. Ch. 2AC; in welcher Gleichung alle Gröſsen bis auf ED = A bekannt ſind. So ergibt ſich aus den drey Seiten eines ſphäriſchen Dreyecks ein Winkel, mithin auch vermittelſt des Polar-Dreyecks, das den Alten unter ſo vielen andern Eigenſchaften der ſphäriſchen Dreyecke ohne Zweifel bekannt war, aus den drey Winkeln eine Seite.

Man überſieht alſo nun vollſtändig, wie die ſphäriſchen Theoreme des *Ptolemäus* den Alten die Mittel gaben, mit den bloſsen Sehnen jedes Kugel-Dreyeck aufzulöſen. Zugleich erhellet, daſs ſie die Formeln, deren ſich die Neuern zur Berechnung der rechtwinkligen Dreyecke bedienen, ungemein leicht darſtellen. Da nun wieder die verwickeltern Formeln für die ſchiefwinkligen Dreyecke aus den einfachern für die rechtwinkligen abgeleitet werden, ſo iſt klar, daſs dieſe Theoreme auch der

 geſamm-

geſammten neuern Trigonometrie zum Princip dienen können. *)

Zum Schluſs noch die Frage: welches Verdienſt der griechiſche Aſtronom um die ganze bisher erläuterte Theorie haben mag? *Ptolemäus* hat ein vollſtändiges und ſo vollkommenes Lehrgebäude der Sternkunde, wie es das Alterthum zu liefern vermochte, aus den Materialien aufgeführt, die er in den Schriften *Hipparchs* und anderer zerſtreut fand. Die Urheber der einzelnen Theorien jedesmal nachzuweiſen, hielt er für eben ſo unnöthig, wie *Euclides*, *Apollonius* und *Theodoſius*, die mit ihm in gleichem Falle waren. Denn daſs dieſe Verfertiger von Syſtemen die meiſten Sätze, die ſie aufſtellen, bereits vorfanden, iſt kaum zu bezweifeln. So wie ſie aber einzelne Lücken, die ſich bey der ſyſtematiſchen Verbindung derſelben noch zeigen muſsten, ausfüllten, ſo hat auch *Ptolemäus* auſser dem Verdienſt, der eigentliche Begründer der Wiſſenſchaft zu ſeyn, gewiſs auch das, einzelne Theorien neugeſchaffen oder ſchon vorhandene weiter ausgebildet zu haben. Ein ſolches hat er z. B. um die Theorie des Mondes und noch mehr um die der Planeten, zu der er, wie er verſichert, nur einzelne ungenügende Beyträge vorfand, und ein ſolches höchſt wahrſcheinlich auch um die Berechnung der Sehnen und ihren Gebrauch zur Auflöſung der ſphäriſchen Dreyecke.

Theon

*) Hr. Etatsrath *Schubert* zeigt dies im zwölften Bande der *Nova Acta* der Petersburger Academie mit ſeiner gewohnten Eleganz.

Theon ſagt S. 39 ſeines Commentars über den Almageſt: "*Hipparch* hat die Lehre von den Sehnen „in zwölf Büchern und *Menelaus* in ſechs abgehan„delt. Man muſs aber erſtaunen, wie bequem *Pto„lemäus* mit Hülfe weniger und leichter Sätze ihre „Werthe gefunden hat." Er ging alſo hier, wie man ſieht, ſeinen eignen Gang, und wenn er die Sätze, die er aufſtellt, auch nicht erfunden hat, ſo gebührt ihm doch das Verdienſt, ſich mit Hülfe derſelben einen leichten Weg zum Ziel gebahnt zu haben.

Auch die beyden ſphäriſchen Theoreme gehören ihm nicht an. Der ebengedachte *Menelaus*, der etwa 30 Jahr früher im Jahr 98 unſerer Zeitrechnung zwey im Almageſt angeführte aſtronomiſche Beobachtungen anſtellte, ſchrieb ein Werk über die ſphäriſchen Dreyecke in drey Büchern, das *Theon* S. 77 unter dem Titel Σφαιρικὰ citirt. Das Original deſſelben iſt verloren gegangen; es exiſtirt aber noch eine frühzeitig ins Lateiniſche übergetragene arabiſche Überſetzung. *) Hier ſteht das erſte Theorem, von welchem das zweyte, wie bemerkt worden, ein bloſses Corollar iſt, zu Anfange des dritten Buchs in der Form, die ihm die Araber gegeben haben, nämlich

*) Ich kenne dieſes Werk nur aus der *Synopſis Mathematica* des *Merſennus* (Par. 1644,4), wo die bloſsen Sätze ohne Figuren und Beweiſe ſtehen. Vollſtändig hat es mit den *Sphäricis* des *Theodoſius* und ſeinen eigenen *Maurolycus* zu Meſſina 1558 in Fol. edirt. Eine neuere Bearbeitung nach einem hebräiſchen Manuſcript iſt 1758 von *Coſtard* aus *Halley's* Papieren ans Licht geſtellt. S. *Montucla* T. I. p. 291. Vergl. *Fabr. Bibl. Gr.* Tom. IV p. 24.

Digitized by Google

lich durch die Sinus ausgedrückt, jedoch ohne alle Anwendung auf die Berechnung der ſphäriſchen Dreyecke. *Ptolemäus* ſcheint alſo das Verdienſt zu haben, ein Princip, das ſo wie viele andere die ſphäriſchen Dreyecke betreffenden Sätze unter den Händen ſeiner Vorgänger eine unfruchtbare Speculation geblieben war, zuerſt practiſch gemacht zu haben.

II.

Digitized by Google

II.

Über die Gradmeſſung am Äquator.

Von dem Herausgeber.

In der, im 44ten Bande der *Bibliotheque britannique* Nr°. 352 S. 295 ohne mein Vorwiſſen abgedruckten Note, kommt die Behauptung vor: "*Daſs, nach-„dem ich die Berechnung des Peruaniſchen Grades „von neuem unternommen, ich ſtatt 56753 Toiſen, „welche man bisher für den Werth dieſes Grades „angenommen, nur 56731,'7, und daraus ferner ei-„ne Erd Abplattung von* $\frac{1}{310}$ *gefunden hätte, wel-„che den Grad am Äquator, am Pole, und die neu-„ern in Frankreich gemeſſenen Grade vollkommen „darſtellt.*"

Dieſer Satz bedarf einer Erläuterung, und dies um ſo mehr, da diejenigen, welche etwa dieſelbe Rechnung ohne Unterſchied, nach allen in Peru angeſtellten Beobachtungen unternehmen ſollten, nicht dieſelben Reſultate wie wir, finden würden.

Es gibt keine der ältern Gradmeſſungen, gegen welche man nicht, und mit Recht, Zweifel erhoben hätte. Die von *Bouguer* und *La Condamine* am Äequator unternommene Gradmeſſung, die gröſste und wichtigſte von allen, iſt gleichfalls nicht unangefochten geblieben. In der That, ſchon die bloſse

bloſse Erwähnung einer eben ſo ſonderbaren als unerhörten Erſcheinung, wie die einer gerichtlichen Beurkundung aſtronomiſcher Beobachtungen in Gegenwart von vier Notaren; die Anführung eines geheimniſsvollen Memoire, unter dem Titel: *Supplement aux procés-verbaux;* das ängſtliche Beſtreben, dieſelben gerichtlichen Urkunden, welche man kaum in die Hände eines Zeugen (Mr. *Verguin*) deponirt hatte, ſogleich wieder herauszulocken, und welchem man zum Lohne für dieſe Gefälligkeit das Verſprechen gibt, ihn in noch gröſsere Geheimniſſe einzuweihen, welche man ihm jedoch, nachdem man ſich der Urkunde bemächtiget hatte, ohne Gnade und Barmherzigkeit vorenthält. Die geheimniſsvolle Abrede, welche die beyden Beobachter einſtimmig unter ſich genommen hatten, ihre verunglückten Beobachtungen, das iſt, den gröſsten Theil davon zu verheimlichen und zu unterdrücken u. ſ. w.; Alle dieſe ſeltſamen Dinge konnten freylich kein groſses Zutrauen zu dieſen Operationen einflöſsen.

Die Streitigkeiten, welche ſich nachher zwiſchen dieſen beyden Academikern erhoben hatten, welche vor das groſse Publicum gekommen, mit ziemlicher Hitze geführt worden waren und groſses Aufſehen erregt hatten, haben mehrere wechſelſeitige Rechtfertigungen veranlaſst; und dieſe Streitſchriften ſind es eigentlich, welche uns alle dieſe Geheimniſſe aufgedeckt und geoffenbart haben.

Wenn es einerſeits nicht ſehr erbaulich mit anzuſehen iſt, wie dergleichen kleinliche Miſshelligkeiten zwiſchen zwey Collegen, zwiſchen zwey Mitarbeitern an einem groſsen und gemeinſchaftlichen

Zwe-

Digitized by Google

Zwecke ausgebrochen ſind, welche beſſer gethan hätten, für das Gelingen der guten Sache im beſſern Einverſtändniſs zu leben, ſo kann man ſich jedoch von der andern Seite tröſten, ja ſich vielmehr Glück wünſchen, daſs dieſe Streitigkeiten zur öffentlichen Sprache gekommen ſind, denn glücklicherweiſe geben uns dieſe Schriften, ſtatt gröſserer Zweifel, den unverkennbaren Beweis der Aufrichtigkeit und der Wahrheitsliebe, mit welcher dieſe beyden Aſtronomen alle ihre Beobachtungen angegeben haben, welches gewiſs nicht der Fall geweſen ſeyn würde, wenn ſie ſich hierin irgend etwas vorzuwerfen gehabt hätten, da ſie ſich auſserdem über bloſse Kleinigkeiten, über eine unbedeutende Entdeckung einer optiſchen Parallaxe, über die Stellung des Oculars, oder über die erſte Erfindung einer längſt bekannten Beobachtungs Methode, angreifen und zanken. Aber nie betrifft ihr Streit die Hauptſache, den weſentlichen Theil ihrer Sendung, das iſt, die wirkliche Gradmeſſung ſelbſt. Die gegenſeitigen Anklagen entdecken uns vielmehr ſehr nützliche Wahrheiten, und wenn man gleich daraus erfährt, daſs das wünſchenswerthe, aber ſo ſeltne gute Einverſtändniſs unter den Gelehrten, auch diesmal durch eine zur Unzeit angebrachte Empfindlichkeit beleidigter Eigenliebe geſtört wurde, ſo kann man ſich doch daraus mit Gewiſsheit überzeugen, daſs dieſes Miſsverſtändniſs der Gradmeſſung im Geringſten nicht nachtheilig war, wie es der aufrichtigſte und der vernünftigſte von den zwey Gegnern (Mr. *La Condamine*) ſelbſt bemerkt, indem er in ſeinem *Avertiſſement* zum erſten *Supplement au Journal hiſtorique*

rique ſagt: "*Pourvûque le public recueille le fruit „de nos veilles, que lui importe de ſçavoir qui de „nous a fait le premier, telle ou telle remarque d'o„ptique, qui peut-être n'était pas nouvelle?*" Wenn demnach über dieſe Meſſung noch ein Zweifel ſtatt findet, ſo hat ihn nicht dieſer Streit, ſondern irgend eine andere Veranlaſſung oder Entdeckung hervorgebracht.

Wir haben es in unſerer, in den Memoiren der Kaiſerl. Turiner Academie der Wiſſenſchaften abgedruckten Abhandlung, *über den Piemonteſiſchen Grad von Beccaria*, ſchon erinnert, daſs man in den Urtheilen, welche über dieſe Meſſungen gefällt werden, die Fehler, welche man darin entdeckt, nicht ausſchlieſslich den Beobachtern allein zuſchreiben dürfe, ſondern daſs man nach aller Gerechtigkeit einen Theil davon auf Rechnung der Werkzeuge, deren ſie ſich hiezu bedient, ſetzen müſſe, welche in jenen Zeiten, in welchen dieſe Meſſungen unternommen worden, nicht den Grad von Vollkommenheit hatten, um damit genaue Reſultate erhalten zu können, welche eigentlich zu einem ſolchen feinen Zweck erforderlich ſind. Wir haben auch daſelbſt bemerkt, daſs diejenigen, welche ſich mit dieſen Meſſungen befaſst haben, nicht immer die geſchickteſten und geübteſten Beobachter waren; ja man könnte, ohne viele Mühe, den Beweis führen, daſs die meiſten unter ihnen ihre aſtronomiſchen Lehrjahre erſt während dieſer Meſſungen begonnen, und viele ſich ziemlich linkiſch dabey benommen haben, wie wir dieſes unbezweifelt bey P. *Liesganig* und bey P. *Beccaria* bewieſen haben.

Dieſer

Dieſer Vorwurf der Unerfahrenheit in Behandlung aſtronomiſcher Werkzeuge, welchen man mit noch gröſserem Rechte dem *Maupertuis* machen könnte, welcher vor ſeiner Abreiſe nach dem Polar Kreiſe *nie ein* aſtronomiſches Werkzeug, auch nur mit *einem* Finger berührt hatte, trifft auch unſere beyden Academiker, welche nach dem Äquator geſchickt wurden, und welche ſelbſt ganz offen und frey ihre geringen Erfahrungen und ihre wenige Bekanntſchaft mit aſtronomiſchen Inſtrumenten bekennen, und aufrichtig geſtehen, daſs ſie vor ihrer Abfahrt von Europa wenig Gelegenheit gehabt hatten, mit dergleichen Werkzeugen umzugehen, und ſich die erforderlichen Fertigkeiten darin zu erwerben. *La Condamine* drückt ſich über dieſen Punct in ſeinem II, *Suppl.* S. 9 ſehr umſtändlich alſo aus; "*Nous n'a-* „*vons point de livre qui traite expreſſement de l'art* „*d'obſerver; il ſe trouve à la verité quelques mor-* „*ceaux épars dans divers ouvrages; mais nous man-* „*quons abſolument d'élémens d'aſtronomie-pratique* „*proprement dits, et ceux qui veulent devénir obſer-* „*vateurs n'ont que deux moyens pour ſe former,* „*l'un de s'exercer ſous les yeux des grands maîtres,* „*l'autre de ſe frayer une route longue et pénible par* „*leur propre expérience, denuée de l'exemple, et de* „*l'inſtruction vocale, ſi propre à épargner le tems* „*dans les choſes qui demandent de l'exercice. Mr.* „*Bouguer et moi nous avons été dans ce dernier* „*cas. Ce n'est point de moi qu'il eſt ici queſtion,* „*je compte pour peu de choſe, l'habitude que j'avais* „*priſe de manier un quart-de-cercle dans mon vo-* „*yage du Levant en 1731. Quant à Mr. Bouguer,* „*en*

„en 1734 quelques mois avant notre départ pour „l'Amérique, l'Académie reçut de lui quelques obſer„vations de hauteurs du ſoleil que je ne rétrouve „point dans nos memoires: c'étoient ſes prémiers „eſſais faites au Havre-de-Grace avec un ancien „Sextant, qui lui avait été envoyé de l'Obſervatoire „de Paris."

Bouguer macht daſſelbe Bekenntniſs in ſeinem Werke *la figure de la terre*, er ſagt S. 256: "*Nous „nous trouvions engagés pour la première fois dans „une opération très délicate, qui ne s'entreprend que „rarement, qui jusques-là n'avait été decrite que „d'une manière trés imparfaite, et à l'égard de la„quelle les aſtronomes le plus habiles ſont quelque„fois peu exércés. Tout ce que je voyais bien claire„ment, c'eſt qu'il nous faudroit oppoſer dans la ſuite „de plus grandes précautions aux obſtacles qui ſe „préſentaient ſans ceſſe, et dont je n'avais pas de „mon coté, je l'avoue, encore démèlé la cauſe."*

Nach ſolchen unbefangenen und offenherzigen Geſtändniſſen (welche man vielleicht nur aufgeregter Galle zu verdanken hat) läſst ſich wohl erwarten, daſs dieſe Herren manches Lehrgeld gegeben haben, und wahrlich, es hat daran nicht gefehlt, und zwar reichlich, wie wir ſogleich ſehen werden.

Wir übergehen erſtlich alle die in den Jahren 1737, 1740, 1741 und 1742 in Quito gemachten Beobachtungen, welche nicht zum eigentlichen Zweck der Gradmeſſung, ſondern blos zur Berichtigung der Stellung des Fernrohres am Zenith-Sector angeſtellt wurden. *La Condamine* nennt dieſe Beobachtungen nur *Proben* und *Vorſpiel* "*Notre coup d'eſ-*

„d'eſſai en ce genre, elles ont, pour ainſi dire, ſervi „de prélude à toutes celles de meme nature, qui nous „ont députs ſi fort exercés jusqu'en 1743" (*Meſure ... p. 175*). Wir wollen daher nur blos allein diejenigen Beobachtungen recenſiren, welche an beyden Enden des gemeſſenen Meridianbogens zur Beſtimmung des Werthes des mittlern Breitengrades gemacht worden ſind.

Die erſten Beobachtungen dieſes Himmels-Bogens wurden zu Tarqui, am ſüdlichen Endpuncte, von *Bouguer* und *La Condamine* gemeinſchaftlich, den 18. Oct. 1739 angefangen und den 13. Jänner 1740 beendiget. Alle dieſe Beobachtungen wurden nachher von ihren Beobachtern ſelbſt für ſchlecht erkannt, und einſtimmig als fehlerhaft verworfen. In der That, die Fehler und die Unterſchiede in den beobachteten Scheitel-Abſtänden des Sterns ε im Orion, des einzigen deſſen ſie ſich bey der ganzen Meſſung bedienten, beliefen ſich von einem Tage zum andern auf 27 bis 30 Secunden. Eine ungeheure Gröſse für eine Gradmeſſung!

Von Tarqui eilten unſere beyden Beobachter nach Cotchesqui, dem nördlichen Endpuncte ihres Erd-Bogens. Sie fingen ihre Beobachtungen den 19. Febr. 1740 an, und ſetzten ſolche bis zum 25. April fort. Allein leider waren ſie hier nicht glücklicher, und alle dieſe Beobachtungen wurden für ſehr zweifelhaft erklärt.

Im J. 1741 kehrte *Bouguer* allein nach Tarqui zurück, und beobachtete da in verſchiedenen Zwiſchen-Zeiten ſechs Reihen von Scheitelabſtänden des ε im Orion, vom 5. März bis 4. Dec. 1741. Er nahm ſeinen Zenith-

Digitized by Google

Zenith-Sector zweymal auseinander, machte verſchiedene Veränderungen daran, lieſs mehrere Stützen anbringen, zog neue Fäden in den Mikrometer u. ſ. w. Das Reſultat dieſer raſtloſen neun monatlichen Arbeit war das Geſtändniſs, daſs alle dieſe Beobachtungen keinen Glauben und nicht mehr Zutrauen verdienen, als die im Jahr 1740 daſelbſt angeſtellten. In einem Briefe vom 29. Oct. und in einem andern vom 6. Nov. 1741, wo *Bouguer* ſeinem Gefährten *La Condamine* von dem wiederholt äuſserſt ſchlechten Erfolg ſeiner Beobachtungen Nachricht gibt, drückt er ſich alſo aus: "*Je ſuis ſûr,* "*que tout ce détail vous fait tomber de votre haut,* „*mais il ne m'a pas moins etonné . . . Il ne s'agit* „*pas d'une différence de quelques ſecondes, mais d'une* „*qui eſt ſi conſidérable, que je crois que vous devez* „*vous en aſſurer par vous même: plus de 30 Secondes* „*en excès, n'eſt pas une quantité dont on puiſſe* „*prendre le milieu*" (Suppl. . . S. 66).

La Condamine fällt daſſelbe Urtheil, und iſt mit *Bouguer* vollkommen einverſtanden, daſs man alle dieſe Beobachtungen ohne weiters verwerfen müſſe: "*Il faut avouer*" (ſagt er, *Meſure* . . . p. 181 in einer Art von Verzweiflung) "*que jusq'au tems dont* „*je parle* (Ende 1741) *nous n'avons reuſſi à mettre* „*notre Secteur à l'abri de pareilles variations, ni* „*à Tarqui, ni à Cotchesqui, ni à Quito, et que* „*par conſéquent nous ne pouvons compter ſûrement* „*ſur aucunes des obſervations antérieures.*"

Dieſe Herren ſahen ſich demnach gezwungen, alle ihre bisherigen Beobachtungen von 1739 bis 1741 als ungeſchehen anzuſehen, und ihre Arbeit ganz

ganz von vorne anzufangen; "*devenu néceſſaire,*" (wie *La Condamine* in ſeiner Introduct. hiſtor. p. 131 ſagt) "*pour ne pas rapporter des ſujets de doute, „et d'incertitude, au lieu de l'éclairciſſement, que „nous etions allé chercher ſi loin.*"

Im J. 1742 verfügte ſich *Bouguer* abermals nach Cotchesqui mit einem neuen Zenith-Sector, welchen er eigends darzu erbauen liefs, und wiederholte die im Jahr 1740 zugleich mit *La Condamine* daſelbſt gemachten Beobachtungen. Er fing ſie im Auguſt 1742 an, und beendigte ſie im Jänner 1743. Er nahm auch dieſen Sector während den Beobachtungen zweymal auseinander, veränderte die Lage des Objectifs, zog einen neuen Grad-Bogen u. ſ. w. Ungeachtet deſſen verwirft er die erſte und die zweyte Reihe von Beobachtungen als fehlerhaft, und ſchenkt ſein Zutrauen nur der dritten und letzten Reihe vom 22. Oct. 1742 bis 2. Jänner 1743.

Mittlerweilen *Bouguer* ganz allein in Cotchesqui beſchäftiget war, begab ſich *La Condamine* ſeinerſeits zu Ende Septembers 1742 mit dem *alten* Sector, an welchem man viele Veränderungen und Verbeſſerungen angebracht hatte, nach Tarqui. Allein auch er fand noch allerley Schwierigkeiten, ſo daſs er erſt gegen Ende Novembers mit einigem Erfolg beobachten konnte. Er ſetzte ſeine Beobachtungen bis in den April 1743 fort. In dieſer letztern Zeit erhielten dieſe beyde Beobachter mehrere correspondirende Beobachtungen des ε im Orion, in derſelben Nacht und zu derſelben Stunde. Dieſen *gleichzeitigen Beobachtungen* an beyden Endpuncten des gemeſſenen Bogens, welche nach vieljähriger Erfahrung mit der gröſs-

gröſsten Vorſicht angeſtellt wurden, ſchenkten ſie endlich ihr letztes und gröſstes Zutrauen, ſo zwar, daſs ſie ſogleich übereingekommen waren, zur Beſtimmung des wahren Breitengrades, ſich keiner andern, als dieſer gleichzeitigen Beobachtungen zu bedienen. Eine Übereinkunft, welche *Bouguer* aus eigener Bewegung, und in zwey ſeiner Briefe vom 31. Jänner und vom 13. Febr. 1743 ſchriftlich eingegangen war, nachher aber, wie wir ſogleich ſehen werden, willkührlich und aus eitler Ruhmſucht gebrochen hatte.

Es iſt zu verwundern, daſs keiner von den Aſtronomen, welche über dieſe Gradmeſſung geſchrieben und Rechnungen darüber angeſtellt haben, alle dieſe Umſtände welche wir hier angeführt haben, in Erwägung gezogen, und die gehörige Sichtung unter dieſen Beobachtungen vorgenommen hat. Als wir demnach alle von den beyden Beobachtern ſelbſt angezeigten Eigenſchaften ihrer Beobachtungen gehörig gewürdiget hatten, ſo glaubten wir gleichfalls uns blos allein an die *gleichzeitigen Beobachtungen* halten zu müſſen, und dieſe ſind es auch, auf welche alle unſere Berechnungen und Reſultate beruhen, welche in der in der *Bibliotheq. britanniq.* abgedruckten Note angegeben ſind. Da wir ferner bemerkt haben, daſs dieſe Beobachtungen nicht mit der gehörigen Schärfe und Genauigkeit reducirt waren, ſo haben wir dieſe Berechnungen nach den neueſten Angaben für Präceſſion, Aberration und Nutation aufs neue unternommen, Verbeſſerungen, welche dieſe beyden Beobachter in jenen Zeiten nicht ſo genau anbringen konnten, da die beyden letztern ſcheinbaren

Bewe-

Digitized by Google

Bewegungen kaum entdeckt, und von einigen ſogar noch bezweifelt worden.

Bouguer wollte dem *La Condamine* zuvorkommen, der erſte in Europa ſeyn, welcher die Ehre haben wollte, die erſten Früchte dieſer Gradmeſſung der königl. Pariſer Academie der Wiſſenſchaften vorzulegen; er war daher ſchon ſechs Wochen auf ſeiner Rückreiſe nach Frankreich begriffen, als *La Condamine* noch immer ganz ruhig in Tarqui ſaſs, und ſeine Beobachtungen in der guten und feſten Meinung, eine gröſsere Anzahl von correspondirenden mit *Bouguer* zu erhalten, fleiſsig fortſetzte. (*Journ. hiſt.* p. 180). Erſt den 5. April erfuhr er in Tarqui, daſs *Bouguer* ſchon am 20. Febr. Peru verlaſſen und ſeine Rückreiſe ins Vaterland angetreten hatte. Wenn etwas zum beſten dieſer Gradmeſſung zu wünſchen iſt, ſo wäre es allerdings, daſs *Bouguer* noch ein paar Monate länger auf ſeinem Poſten geblieben, und den Beſchluſs der *La Condamine*'ſchen Beobachtungen abgewartet hätte. Denn wirklich ſind dieſe Beobachtungen für einen ſo erheblichen Gegenſtand, wie wir ſogleich ſehen werden, in gar zu geringer Anzahl, und die heimliche Entweichung *Bouguer's*, (wie ſoll man ſie anders nennen ?) dürfte ihm doch wohl, ſo wie der Beweggrund dieſer eiligen Entfernung, bey der Nachwelt nicht zur Ehre gereichen. In der Abhandlung, welche *Bouger* bey ſeiner Zurückkunft (acht Monate vor *La Condamine,*) der Pariſer Academie über alle Operationen dieſer Gradmeſſung vorlegte, und welche in den Memoiren dieſer Academie vom J. 1746 abgedruckt ſteht, ſo wie in ſeinem nachher im J. 1749 heraus-

gegebenen eigenen Werke über dieſe Gradmeſſung, *Figure de la terre*, hält ſich *Bouguer* nicht, wie er mit *La Condamine* ſchriftlich und mündlich übereingekommen war, an die *gleichzeitigen Beobachtungen*, ſondern braucht hierzu nur *ſeine eigenen* an beyden Endpuncten angeſtellten Beobachtungen mit gänzlicher Ausſchlieſsung aller *La Condamine*'ſchen.

Wir glaubten dieſem Beyſpiel nicht folgen zu dürfen, ſondern uns beharrend an die *gleichzeitigen Beobachtungen* beyder Aſtronomen halten zu müſſen, und nicht an ſolche, welche nach langen Zwiſchenzeiten und in verſchiedenen Jahreszeiten gemacht worden waren. Die *gleichzeitigen Beobachtungen*, welche an beyden Endpuncten, in denſelben Nächten, und unter denſelben Umſtänden angeſtellt worden, gewähren uns noch den wichtigen Vortheil, daſs ſie uns den beobachteten Himmelsbogen unabhängig von aller Hypotheſe über Präceſſion, Aberration und Nutation geben. Dieſe an und für ſich ſehr entſcheidende Urſache erhält eine neue Beſtätigung, wenn man bemerkt, daſs alle auch nicht gleichzeitige Beobachtungen dieſer beyden Aſtronomen, welche ſie in den letzteren Zeiten angeſtellt und für gut erkannt haben, den daraus berechneten Himmelsbogen kaum eine Secunde von dem vorigen verſchieden geben.

Wir wiſſen wohl, daſs einige Aſtronomen mehr Vertrauen in die *Bouguer*'ſchen Beobachtungen ſetzen, allein wir haben Gelegenheit gehabt, vielmehr das Gegentheil zu bemerken, wie ſich unſere Leſer ſelbſt davon überzeugen können, wenn ſie ſich die

Müh

Digitized by Google

Mühe nehmen wollen, die Beobachtungen dieſer beyden Aſtronomen gegen einander zu ſtellen und zu vergleichen, welche wir hier ganz neu berechnet folgen laſſen.

Gleichzeitige Beobachtungen des La Condamine

in Mama-Tarqui, am ſüdlichen Endpuncte des Meridians angeſtellt.

Reduction der ſcheinbaren Scheitel-Abſtände des Sterns α im Orion, nach Norden.

Der Gradbogen des Sectors nach Oſten gekehrt.

Tarqui	Durch Strahlenbrech verbeſſ. Scheitel-Abſtände	Präceſſ.	Aberrat	Nutat.	Wahrer Scheitel-Abſtand auf den 1. Jan. 1743 gebracht.
1742 Dec. 8	1°41′28,″23	−0,″21	−1,″11	−4,″40	1°41′22,″51
— — 9	28, 48	−0, 20	−1, 02	−4, 40	22, 86
— — 13	28, 03	−0, 17	−0, 66	−4, 45	22, 75
1743 Jan. 3	27, 58	+0, 06	+1, 31	−4, 64	24, 31
— — 11	27, 78	+0, 13	+1, 92	−4, 70	25, 13
— — 15	27, 78	+0, 17	+2, 36	−4, 72	25, 59

Mittel aus *ſechs* Beobachtungen 1°41′23,″86

Der Gradbogen des Sectors nach Weſten gekehrt.

1742 Dec. 17	1°40 54,″73	−0,″13	−0,″29	4,″48	1°40′49,″83
— — 18	54, 28	−0, 13	−0, 20	−4, 50	49, 46
— — 19	54, 08	−0, 10	0, 11	−4, 52	49, 35
— — 20	54, 08	−0, 09	−0, 02	−4, 53	49, 44

Mittel aus *vier* Beobachtungen 1°40′49,″51

Wahrer Scheitel-Abſtand den 1. Jan. 1743 aus *fünf* Beobachtungen . . . . 1°41′ 6,″69

Gleichzeitige Beobachtungen des Bouguer in Cotchesqui, am nördlichen Endpuncte des Meridians angeſtellt.

Reduction der ſcheinbaren Scheitel-Abſtände des Sterns ε im Orion nach Süden.

Der Gradbogen des Sectors nach Oſten gekehrt.

Cotchesqui	Durch Strahlenbrech. verbeſſ. Scheitel-Abſtände	Präceſſ.	Aberrat.	Nutat.	Wahrer Scheitel-Abſtand auf den 1. Jan. 1743 gebracht.
1742 Nov. 29	1°25′15,″93	−0,″30	+1,″90	+4,″32	1°25′21,″85
— — 30	16, 93	−0, 20	+1, 81	+4, 32	22, 77
— Dec. 17	18, 43	−0, 13	+0, 29	+4, 48	23, 07
— — 29	17, 93	+0, 01	+0, 82	+4, 56	21, 68
— — 31	18, 43	+0, 03	−0, 91	+4, 60	22, 15

Mittel aus *fünf* Beobachtungen 1°25′22,″304

Der Gradbogen des Sectors nach Weſten gekehrt

1742 Dec. 2	1°26′28,″43	−0,″27	+1,″73	+4,″36	1°26′34,″25
— — 5	26, 43	−0, 24	+1, 36	+4, 40	31, 95
— — 6	27, 43	−0, 23	+1, 28	+4, 40	32, 88
— — 8	25, 93	−0, 21	+1, 11	+4, 40	31, 23
— — 9	25, 93	−0, 20	+1, 02	+4, 40	31, 15
1743 Jan. 1	27, 43	+0, 04	−1, 12	+4, 60	30, 95
— — 2	27, 43	+0, 05	−1, 24	+4, 64	30, 88

Mittel aus *ſieben* Beobachtungen 1°26′31,″899

Wahrer Scheitel-Abſtand den 1. Jan. 1743
aus *ſechs* Beobachtungen . . . . . . 1°25′57″102

Demnach wahrer Scheitel-Abſtand nach Norden in Tarqui . . . . 1°41′ 6,″690

Derſelbe nach Süden in Cotchesqui 1 25 57, 102

Folglich der ganze Himmelsbogen . . . . . 3° 7′ 3,″792

Der

Der irdiſche Bogen aufs Niveau von *Carabourou*, (der niedrigſte aller Standpuncte,) iſt nach *Bouguer* 176940 Toiſen, folglich iſt der Werth eines Grades = 56753,^{t}0, da aber Carabouron noch *1226* Toiſen über der Meeresfläche erhaben liegt, ſo muſs man noch 21,^{t}26 von dieſem Grad abziehen, um den wahren Werth des Breiten-Grades am Äquator, auf der Meeresflache = 56731,^{t}7 zu erhalten; und dieſe Gröſse iſt es, welche in der oft erwähnten *Note* angezeigt iſt, und worauf ſich alle Formeln und Dimenſionen des Erd-Sphäroids gründen, wie wir ſolche in unſern zu Florenz 1809 bey *Molini* herausgegebenen *Tables abregées et portatives du Soleil* . . . angegeben haben.

La Condamine macht dieſen Erdbogen 10 Toiſen gröſser als *Bouguer;* allein er nimmt keine Rückſicht auf die Veränderung der eiſernen Toiſe, für die verſchiedenen Luft-Temperaturen, in welchen die beyden Grundlinien gemeſſen wurden. Wollte man ſich ſeines Erdbogens zur Beſtimmung des Grades bedienen, ſo wird man ihn nur 3,^{t}3 gröſser finden.

Ein bedeutender Einwurf, den man gegen die *gleichzeitigen Beobachtungen* machen könnte, wäre wohl, wie wir oben ſchon erwähnt haben, ihre gar zu geringe Anzahl; denn ſie beſchränken ſich auf *fünf* Beobachtungen an einem Ende des Meridianbogens, und auf *ſechs* Beobachtungen am andern Ende. Indeſſen, da noch mehrere Beobachtungen vorhanden ſind, die, wenn ſie gleich nicht correſpondirend, doch in den letzten Zeiten gemacht worden ſind, wo die Zenith Sectoren in Ordnung gebracht, und die Beobachtungen für *wohlgerathen* erkannt

erkannt worden ſind, und da es überdies auch erlaubt ſeyn wird, diejenigen, welche ſich zu weit vom Mittel entfernen, zu verwerfen, ſo haben wir ſie gleichfalls in Rechnung genommen, jedoch auf eine andere Art als die obigen, welche im Grunde dieſelbe iſt Statt die beobachteten *ſcheinbaren* Scheitel-Abſtände des Sterns auf wahre zu bringen, wie wir oben gethan haben, ſo haben wir hier die geographiſchen Breiten der beyden Endpuncte des Meridian Bogens berechnet. Zu dieſem Behufe haben wir die mittlere Abweichung des Sterns ε im Orion für den Anfang des Jahres 1742 = 1° 23′ 16,″44 ſüdlich, und die jährliche Veränderung — 2,″88 angenommen. Es gilt hier gleichviel, ob dieſe Abweichung ſehr richtig oder nicht iſt, denn da wir den himmliſchen Bogen durch den Breiten-Unterſchied erhalten, ſo wird dieſe vorausgeſetzte Abweichung des Sterns dadurch ganz eliminirt, und hat folglich gar keinen Einfluſs auf das erhaltene Reſultat. Hier folgen nun dieſe gleichfalls friſch berechneten Beobachtungen;

La

La Condamine's Beobachtungen

In Tarqui, am ſüdlichen Endpuncte des Meridians.

Beobachtete Scheitel-Abſtände des Sterns ε im Orion.

Der Gradbogen des Sectors nach Oſten gekehrt.

Tarqui	Von Strahlenbrech. befreyte Scheitel-Abſtände	Präceſ.	Aberr.	Nut.	Scheinbare ſüdliche Abweich. des Sterns ε im Orion	Südliche Breite
	° ′ ″	″	″	″	° ′ ″	° ′ ″
1742 Dec. 8	1 41 28,23	−2,67	−1,11	−4,40	1 23 8,26	3 4 36,49
— — 9	28,48	−2,68	−1,02	−4,40	8,34	36,82
— — 13	28,03	−2,71	−0,66	−4,45	8,62	36,63
1743 Jan. 3	27,58	−0,06	+1,31	−4,64	10,15	37,73
— — 11	27,78	−0,13	+1,92	−4,70	10,65	38,43
— — 15	27,78	−0,17	+2,36	−4,72	11,03	38,81
— Feb. 27	26,03	−0,50	+4,93	−5,00	12,99	39,02
— — 28	26,03	−0,51	+4,97	−5,00	13,02	39,05
— März 5	26,03	−0,53	+5,08	−5,15	12,96	38,99
— — 10	25,33	−0,56	+5,19	−5,14	13,05	38,38
— — 14	25,63	−0,58	+5,21	−5,14	13,05	38,68
— — 17	26,28	−0,60	+5,24	−5,14	12,96	39,24

Mittel aus *neun* Beobacht. mit Ausſchluſs der drey erſten . . . . 3° 4′ 38,″703

Der Gradbogen des Sectors nach Weſten gekehrt.

	° ′ ″	″	″	″	° ′ ″	° ′ ″
1742 Dec. 17	1 40 54,73	−2,75	−0,29	−4,48	1 23 8,92	3 4 3,65
— — 18	54,28	−2,76	−0,20	−4,50	8,98	3,26
— — 19	54,08	−2,78	−0,11	−4,52	9,03	3,11
— — 20	54,08	−2,79	−0,02	−4,53	9,10	3,18
1743 Feb. 2	50,98	−0,32	+3,71	−4,84	12,11	3,09
— — 9	50,98	−0,38	+4,14	−4,91	12,41	3,39
— — 10	50,98	−0,39	+4,19	−4,91	12,45	3,43
— — 11	50,98	−0,41	+4,24	−4,92	12,53	3,51
— — 17	50,78	−0,44	+4,49	−4,97	12,64	3,42
— — 21	50,13	−0,46	+4,67	−5,00	12,77	2,90

Mittel aus allen zehn Beobachtungen . . . 3° 4′ 3,″294

Folglich, wahre ſüdl. Breite von Tarqui aus 19 Beobachtungen . . . . 3° 4′ 20,″998

Bou-

Bouguers Beobachtungen

in Cotchesqui, am nördlichen Endpuncte des Meridians.

Beobachtete Scheitel-Abſtände des Sterns ε im Orion.

Der Gradbogen des Sectors nach Oſten gekehrt.

Cotchesqui	Von Strahlenbrech. befreyte Scheitel-Abſtände	Präceſ.	Aberr.	Nutat.	Scheinbare ſüdliche Abweich des Sterns ε im Orion	Nördl. Breite
	° ′ ″	″	″	″	° ′ ″	° ′ ″
1742 Oct. 22	1 25 18,93	−2,28	−4,57	−3,92	1 23 5,67	0 2 13,26
— — 26	16,93	−2,29	−4,36	−4,00	5,79	11,14
— — 27	17,93	−2,30	−4,31	−4,03	5,80	12,13
— — 29	16,93	−2,32	−4,26	−4,07	5,79	11,14
— Nov. 29	15,93	−2,58	−1,90	−4,32	7,64	8,29
— — 30	16,93	−2,59	−1,84	−4,32	7,72	9,21
— Dec. 17	18,43	−2,75	−0,29	−4,48	8,92	9,51
— — 29	17,93	−2,89	+0,82	−4,56	9,81	8,12
— — 31	18,43	−2,91	+0,91	−4,60	9,84	8,59

Mittel aus *fünf* Beobachtungen mit Ausſchluſs der vier erſten . . . . 0° 2′ 8,″744

Der Gradbogen des Sectors nach Weſten gekehrt.

Cotchesqui	Von Strahlenbrech. befreyte Scheitel-Abſtände	Präceſ.	Aberr.	Nutat.	Scheinbare ſüdliche Abweich des Sterns ε im Orion	Nördl. Breite
	° ′ ″	″	″	″	° ′ ″	° ′ ″
1742 Oct. 23	1 26 25,43	−2,28	−4,52	−3,94	1 23 5,70	0 3 19,73
— Dec. 2	28,43	−2,61	−1,73	−4,36	7,74	20,69
— — 5	26,43	−2,64	−1,36	−4,40	7,94	18,49
— — 6	27,43	−2,65	−1,28	−4,40	8,11	19,32
— — 8	25,93	−2,67	−1,11	−4,40	8,26	17,67
— — 9	25,93	−2,68	−1,02	−4,40	8,10	17,83
1743 Jan. 1	27,43	−0,04	+1,12	−4,60	10,04	17,39
— — 2	27,43	−0,05	+1,24	−4,64	10,11	17,32

Mittel aus allen *acht* Beobachtungen . . . . 0° 3′ 18,″555

Folglich, wahre nördl. Breite von Cotchesqui aus 13 Beobachtungen . . . . 0° 2′ 43,″649

Dieſelbe ſüdl Breite in Tarqui aus 19 Beobb. 3 4 20, 998

Beobachteter ganzer Himmels-Bogen . . . 3° 7′ 4,″647

Derſelbe aus den gleichzeitigen Beobacht. . 3 7 3, 792

Unterſchied . . . . 0,″855

Man

Man ſieht demnach, was wir oben ſchon erinnert haben, daſs die auch nicht correſpondirenden, gegen Ende 1742 und Anfangs 1743 an beyden Endpuncten angeſtellten und für gut erklärten Beobachtungen, den Himmelsbogen kaum eine Secunde anders geben, als die gleichzeitigen. Wollte man dieſe Beobachtungen zur Beſtimmung des mittlern Grades mit beyziehen, ſo würde er dieſen kaum um ein paar Toiſen ändern.

Die Commiſſion von in- und ausländiſchen Gelehrten, welche man in Paris zuſammen geſetzt hatte, um alle Beobachtungen und Berechnungen der groſsen Gradmeſſung von Dünkirchen bis Barcelona zu unterſuchen, welche zum Grundſtein des metriſchen Decimal-Syſtems dienen ſollte, hatte zur Beſtimmung des Definitif-Métre's, den Grad am Aequator gerade ſo angenommen, wie ihn *Bouguer* vor 70 Jahren angegeben hat, nämlich 56753 Toiſen. Lange nachher (*Baſe métrique* Tom. III p. 112) berechnete Herr *Delambre*, ſo wie wir gethan hatten, die *Bouguer*'ſchen und *La Condamine*'ſchen Beobachtungen, und findet nach ganz andern Zuſammenſtellungen als die unſrigen, daſs man den Peruaniſchen Himmelsbogen im Mittel, und in runder Zahl auf 3° 7′ 3″ ſetzen könne. Dieſe Beſtimmung weicht nur 0,″792 von der unſrigen ab, welche wir aus jenen Vergleichungen gezogen haben, an welche wir uns, aus angeführten Urſachen vorzugsweiſe und ausſchlieſslich halten zu müſſen glaubten.

Noch bleibt uns übrig zu zeigen, auf was Art wir die angegebene Abplattung von $\frac{1}{310}$ gefunden haben. Wir haben uns hierzu der bekannten, eben ſo

ſo einfachen als geſchmeidigen Formel des *Maupertuis* bedient. Es ſey G, und G' die in Toiſen angegebene Länge zweyer kleinen und gleichen Breitenbögen des elliptiſchen Erd-Meridians, in ihren reſpectiven geographiſchen Breiten λ und λ'. So iſt die Differenz *d* der beyden Axen des Erd-Ellipſoids:

$$d = \frac{G - G'}{3(G. \sin^2 \lambda - G' \sin^2 \lambda')}$$

Im Fall einer der beyden Bögen ſehr nahe am Äquator liegt, ſo wird der Ausdruck noch einfacher und verwandelt ſich in folgenden;

$$d = \frac{G - G'}{3(G \sin^2 \lambda)}$$

Wir haben nun die letztern in Frankreich gemeſſenen Grade, mit jenem am Aequator verglichen, und hieraus nach obiger Formel das Axen-Verhältniſs, folglich Excentricität und Abplattung des Erd-Sphäroids abgeleitet. Der unter der Breite 45° 0' 0" = λ in Frankreich gemeſſene Grad wird $57007,^t7$ = G angegeben. Der unter dem Aequator von uns beſtimmte Grad iſt $56731,^t7$ = G', damit fanden wir die Abplattung $\frac{1}{309.82}$. Vergleicht man auf dieſelbe Weiſe den unter der Breite 46° 11' 58" gemeſſenen, und auf $57018,^t4$ angeſetzten Grad, ſo wird man die Abplattung $\frac{1}{310.80}$ finden, wir haben hieraus das Mittel $\frac{1}{310}$ angenommen. Herr *Delambre* im III. Bande der *Baſe métrique* ſcheint ſich auf dieſes Reſultat hinzuneigen, da er S. 135 ſagt, "*qu'on „a des fortes raiſons pour croire que l'aplatiſſement „eſt au moins de* $\frac{1}{310}$." Nach dieſer Hypotheſe der Erd-

Erd-Abplattung haben wird endlich folgende Formeln und Angaben berechnet;

Halbmeſſer des Erd-Aequators . . 3271558 Toiſ.
— — der Erd-Axe . . . . . 3261005 —
Grad in einer Kugel, deſſen Halbmeſſer = dem Halbmeſſer der Welt-Axe 56915,ᵗ 3
Längen-Grad im Äquator . . . . . . 57099,ᵗ 5.

Halbmeſſer der Erde = r in jeder gegebenen Breite λ

$$r = 3271558^t - 10468,^t 52 \sin^2\lambda - 84,^t 83382 \sin^4\lambda.$$

Oder;

$$\log r = 6,5144064 + 0,0007002 \cos 2\lambda - 0,0000017 \cos 4\lambda.$$

Halbmeſſer eines Parallel-Kreiſes = p

$$p = \frac{3271558^t \sqrt{(1 - \sin^2\lambda)}}{\sqrt{(1 - 0,006441206 \sin^2\lambda)}}$$

Oder; $\tan x = 0,996774 \tan\lambda$

$$p = 3271558^t \cos x.$$

Breiten-Grad = G

$$G = \frac{56731,^t 7}{\sqrt{(1 - 0,006441206 \sin^2\lambda)^3}}$$

Oder; $G = 57006,^t 8 - 277,^t 617 \cos 2\lambda$

Längen-Grad = L

$$L = \frac{57099,^t 47 \cos\lambda}{\sqrt{(1 - 0,006441206 \sin^2\lambda)}}$$

Oder;

$$L = (57099,^t 47 + 183,^t 895 \sin^2\lambda + 0,^t 88837 \sin^4\lambda) \cos\lambda.$$

Endlich wird in der *Note* geſagt, daſs alle in neueren Zeiten gemeſſenen Grade in dieſes von uns beſtimm-

ſtimmte Erd-Sphäroid genau paſſen; hier iſt der Beweis davon:

Orte	Unter der Breite			Gemeſſene Grade	in der Abplatt. $\frac{1}{310}$ gerechn. Grade	Differ.
	°	′	″	t	t	t
Am Aequator	0	0	0	56731,7	56729,2	— 2,5
In Frankreich	45	0	0	57007,7	57006,8	— 0,9
In Frankreich	46	11	58	57018,4	57018,4	0,0
In England	52	2	20	57068,7	57074,3	+ 5,6
In Schweden	66	20	12	57192,7	57194,9	+ 2,2

Deſſen ungeachtet leiſtet unſere Hypotheſe den, aus den vier Partial-Bögen von Dünkirchen bis Barcellona hergeleiteten Graden (*Baſe métriq.* T. III. p. 89) keineswegeṣ Genüge, wie folgende Darſtellung zeigt:

Zwiſchen	Mittlere Breiten			Gemeſſ. Grade	In $\frac{1}{310}$ berechnete Grade	Diff.
	°		″	t	t	t
Dünkirch. u. Panthéon	49	56	29,30	57082,63	57054,45	—28,18
Panthéon — Evaux	47	30	45,91	57069,31	57031,11	—38,20
Evaux — Carcaſſonne	44	41	48,37	56977,80	57003,86	+26,06
Carcaſſone — Montjouy	42	17	19,60	56946,68	56980,56	+33,88

Man ſieht, daſs hier die Unterſchiede bis auf 38 Toiſen gehn. Nun haben wir es verſucht, ſolche durch Breiten-Verbeſſerungen wegzuſchaffen. Wir haben uns jedoch an der Pariſer Breite keine ſolche Verbeſſerung erlaubt, da dieſe doch wohl durch ſo viele tauſend Beobachtungen von mehrern Beobachtern und mit verſchiedenen Werkzeugen genau beſtimmt zu ſeyn ſcheint, auch hat dieſe Breite in der That gar keine Verbeſſerung erfordert. Hier iſt in wenig Worten das Verfahren, nach welchem wir dieſe Breiten-Verbeſſerungen vorgenommen haben.

Nach-

Digitized by Google

Nachdem wir obige Grade in unſerer Hypotheſe berechnet hatten, ſo haben wir daraus die vier partiellen Erd-Bögen hergeleitet, und aus dieſen ferner die zuſtimmenden Himmels-Bögen, welche mit jenen, die man wirklich beobachtet hatte, verglichen die Breiten-Fehler für dieſe Hypotheſe geben. Dieſe Fehler wurden ſodann, mittels einer einfachen *Regula falſi* auf die verſchiedenen Breiten ſo vertheilt, daſs ſie den in unſerer Hypotheſe berechneten Werth der Grade wiedergeben muſsten. Hiernach haben wir folgende Reſultate erhalten:

Orte	Beobachtete Breiten	Correct	Verbeſſerte Breiten	Verbeſſerte Zwiſchen-Bögen	Gemeſſene Grad Bögen	Daraus hergeleitete Grade	In $\frac{1}{310}$ gerechnete Grade	Unterſchiede
	° ′ ″	″	° ′ ″	° ′ ″	t	t	t	t
Dünkirch.	51 2 9,20	+ 3,83	51 2 13,02					
Panthéon	48 50 49,37	0,00	48 50 49,37	2 11 23,66	124944,8	57054,45	57054,45	0,00
Evaux	46 10 42,54	— 6,43	46 10 36,11	2 40 13,26	152293,1	57031,12	57031,11	—0,01
Carcaſſonne	43 12 54,30	— 1,47	43 12 52,83	2 57 43,28	168846,7	57003,86	57003,85	—0,01
Motjouy	41 21 44,96	+ 2,50	41 21 47,46	1 51 5,37	105499,0	56980,56	56980,57	+0,01

Es

Es verdient bemerkt zu werden, daſs unſere Breiten-Verbeſſerungen ſehr nahe dieſelben ſind, die Mr. *Le Gendre*, nach ſeiner *Methode des moindres quarrés* gefunden hat, *) wie man hier aus ihrer Zuſammenſtellung ſehen kann:

Verbeſſerungen	Nach uns	Nach *Legendre*
Bey Dünkirchen	+ 3,"83	+ 3,"06
— Paris	0, 00	0, 00
— Evaux	− 6, 43	− 5, 83
— Carcaſſone	− 1, 47	− 0, 88
— Montjouy	+ 2, 50	+ 3, 62

Dieſelben Anomalien, die ſich bey den franzöſiſchen Graden gezeigt haben, zeigen ſich auch, bey den in England aus den Partial-Bögen hergeleiteten Graden **). Um dieſe zu erklären, nimmt Major *Mud-*

*) Nouvelle Méthode pour la détermination des orbites des comètes, par Mr. *Legendre*. Paris 1805 S. 80.

**) Philoſophical Transactions 1803 Part II. pag. 383 ſeq. Wir hatten, als wir gegenwärtigen Aufſatz ſchrieben, keine Gelegenheit, den angeführten Band der Philoſoph. Transactionen ſelbſt nachzuſchlagen, ſondern muſsten uns damit begnügen, die Data der engliſchen Gradmeſſung aus dem XIV Bande unſerer Mon. Corr S. 138, und aus der vortrefflichen Abhandlung des Hrn. *v. Lindenau* "*Ueber den Gebrauch der Gradmeſſungen zur Beſtimmung der Geſtalt der Erde*" zu entlehnen. Allein daſelbſt ſind dieſe wenige Angaben durch viele Druckfehler ſehr entſtellt. Wir haben ſolche jedoch, ſo gut wir ausfindig machen, rathen und entziffern konnten, ſo verbeſſert, daſs wir Urſache haben zu glauben, daſs dieſe emendirten Data nur höchſt unbedeutend von den engli-

Digitized by Google

Mudge (ſo wie alle Gradmeſſer gethan haben) ſeine Zuflucht zu Local-Attractionen, und glaubt, daſs ſolche Folgen der Ablenkung des Loths von der Vertical-Linie ſind, und daſs wahrſcheinlich eine von 8 *bis* 10 Secunden nach Süden in Cliſton, am nördlichen Endpuncte ſtatt gefunden habe. Vergleicht man dieſe aus den Partial-Bögen abgeleiteten acht Grade, mit jenen in unſerer Erd-Hypotheſe berechneten, ſo erhält man folgende Unterſchiede:

Zwiſchen	Mittlere Breiten	Gemeſſene Grade	in $\frac{1}{310}$ berech. Grade	Unterſchiede
	° ′ ″	t	t	t
Dunnoſe u. Greenwich	51 2 54,2	57127,65	57064,99	— 62,66
— — Blenheim	51 13 48,2	57133,22	57066,70	— 66,52
— — Arburyhill	51 25 18,2	57108,34	57068,51	— 39,83
Arburyhill u. Greenw.	51 51 4,1	57094,63	57072,56	— 22,07
Dunnoſe und Cliſton	52 2 19,8	57068,67	57074,33	+ 5,66
Greenwich u. Cliſton	52 28 5,7	57046,30	57078,36	+ 32,06
Blenheim und Cliſton	52 38 59,9	57019,93	57080,06	+ 60,13
Arburyhill u. Cliſton	52 50 29,8	57017,06	57081,85	+ 64,78

Auch hier haben wir es, ſo wie oben bey den franzöſiſchen Graden verſucht, dieſe Unterſchiede durch die Breiten-Verbeſſerungen wegzuſchaffen und folgende Correctionen erhalten:

Orte

englischen Original-Angaben abweichen können und werden. Hier die Anzeige dieſer Druckfehler:

Dunnoſe-Blenheim mittlere Breite 51° 13′ 18,″2
ſoll ſeyn 51° 13′ 48,″2

Dunnoſe-Arburyhill mittl. Breite 51° 35′ 18,″2
ſoll ſeyn 51° 25′ 18,″2

Blenheim-Cliſton mittl. Breite 52° 38′ 56,″6
ſoll ſeyn 52° 38′ 59,″6.

Dunnoſe-Arburyhill. Diſtanz in Toiſen 91673,ᵗ65
ſoll ſeyn 91690,ᵗ65.

Digitized by Google

Orte	Beobachtete Breite			Correction	Verbeſſerte Breite		
Dunnoſe . .	50°	37′	8,″6	− 1,″68	50°	37′	6,″92
Greenwich .	51	28	40, 0	+ 1, 70	51	28	41. 70
Blenheim . .	51	50	28, 1	+ 3, 64	51	50	31, 74
Arburyhill . .	52	13	28, 2	+ 2, 73	52	13	30. 93
Cliſton . . .	53	27	31, 6	− 2, 32	53	27	29, 28

Hieraus ferner:

Zwiſchen	Mittl. Breiten	Verbeſſ. Himmels-Bögen	Gemeſſ. Erd Bögen	Daraus hergel. Grade	In $\frac{1}{10}$ berechn. Grade	Unterſchied
Dunnoſe und Greenwich	51° 2′ 54,″31	0° 51′ 34,″78	49056,58	57064,99	57064,98	− 0,01
— — Blenheim	51 13 49,33	1 13 24,82	69824,83	57066,85	57066,70	− 0,15
— — Arburyhill	51 25 18,93	1 36 24,01	91690,65	57068,73	57068,51	− 0,22
Arburyh. — Greenwich	51 51 6,32	0 44 49,23	42653,67	57072,56	57072,57	+ 0,01
Dunnoſe — Cliſton	52 2 18,10	2 50 22,36	162055,17	57074,33	57074,32	− 0,01
Greenw. — Cliſton	52 28 5,49	1 58 47,58	113008,58	57078,36	57078,35	− 0,01
Blenheim — Cliſton	52 39 0,51	1 36 57,54	92240,67	57080,16	57080,06	− 0,10
Arburyh. — Cliſton	52 50 30,11	1 13 58,35	70374,83	57081,85	57081,85	− 0,00

Rechnet man dieſe Breiten-Verbeſſerungen nach der *Le Gendre*'ſchen *Méthode des moindres quarrés*, ſo wird man hier abermals beynahe daſſelbe finden, was wir nach unſerm Verfahren viel kürzer herausgebracht haben, wie man aus nachſtehender Vergleichung ſieht:

Verbeſſerung	Nach uns	Nach *Le Gendre*
Dunnoſe	− 1,″68	− 1,″71
Greenwich	+ 1, 70	+ 1, 13
Blenheim	+ 3, 64	+ 3, 52
Arburyhill	+ 2, 73	+ 2, 50
Cliſton	− 2, 32	− 1. 84

Es

Es wird vielleicht befremden, daſs wir eine ſo groſse Verbeſſerung, und noch dazu eine *Vermehrung* von 1,"7 für die bis jetzt zu 51° 28′ 40,"0 angenommene Greenwicher Breite finden, da doch Hr. *Delambre* ganz das Gegentheil vermuthet, und eine *Verminderung* von einer halben Secunde nöthig findet (*Baſe métr.* T. III p. 193). Allein nichts widerſetzt ſich unſerer Verbeſſerung; die beſten und neueſten Beobachtungen dieſer Breite ſprechen vielmehr dafür. Wir wiſſen ſehr wohl, daſs *Bradley* dieſe Breite ſogar 51° 28′ 38" gefunden hat; allein dies war in den Jahren 1750 und 1751, mit einem alten Mauer-Quadranten, deſſen Gerippe von Eiſen und der Gradbogen von Meſſing war. Als er im Jahr 1753 dieſe Breite mit einem neuen ganz meſſingenen Mauer-Quadranten von *Bird*, von neuem mittelſt der obern und untern Culmination des Polarſterns beſtimmt hatte, ſo fand er 51° 28′ 41,"5 *) für dieſe Polhöhe, ſehr nahe was unſere verbeſſerte Breite gibt. Auch *Maskelyne* findet die angenommene Breite beynahe um eine Secunde gröſser, nämlich 51° 28′ 40,"7 **) alſo auch hier zeigen die Beobachtungen eher eine Vermehrung als eine Verminderung der Greenwicher Breite 51° 28′ 40,"0 wie man ſie bisher angenommen hat.

Der gröſste hypothetiſche Fehler bey allen dieſen Breiten beläuft ſich in England auf 3", in Frankreich

*) Aſtron. Obſerv. made at the R. Obſerv. at Greenwich. Oxford 1798 Vol. I pag. IX — XIII.

**) Philoſ. Transact. 1787 Vol. LXXVII.

reich auf 6". Sind dies Wirkungen der Local-Attractionen? Oder iſt es noch erlaubt, wenigſtens einen Theil davon auf Rechnung der Beobachtungen und der Werkzeuge zu ſetzen? Nach dem zu urtheilen, was wir in unſern beyden vorigen Aufſätzen (*Mon. Corr.* März-Heft 1812 S. 209 und April-Heft S. 322) über die Beobachtungsart der Breiten, und über die Werkzeuge, deren man ſich hiezu bedient, geſagt haben, wird man wohl daran thun, jedes Urtheil noch auf eine kurze Zeit zu verſchieben, denn wahrſcheinlich ſind wir dem Zeitpuncte ſehr nahe, wo dieſe delicate Frage ihre Entſcheidung erhalten dürfte, welche in dieſer Zeit zu erwarten ſteht, wo der techniſche Theil der Wiſſenſchaft mit dem rationellen in gleichen Schritten fortrückt.

III.

III.

Nachträge
zu der Abhandlung
über das Kreismikrometer
im November-Heft 1811 der Monatl. Correſpondenz.

Von
W. F. Beſſel,
Profeſſor der Aſtronomie in Königsberg.

Die in meiner Abhandlung über das Kreismikrometer geäuſserte Bitte, hat Herr Dr. *Olbers* erfüllt, indem er mir einige Stellen darin anzeigte, wo mehr Detail oder die Anführung anderer Methoden ihm wünſchenswerth ſchienen. Ich gebe die hierdurch veranlaſsten Nachträge in der Hoffnung, dadurch meinen Aufſatz zu vervollſtändigen, und ihn den Liebhabern der Aſtronomie, die mit den Beobachtungs-Methoden und ihrer Theorie weniger bekannt ſind, brauchbarer zu machen.

Nachtrag zu Art. 5.

Wenn man vorausſetzt, daſs die Uhr während einer Revolution des beobachteten Himmelskörpers um die Weltaxe, genau 24 Stunden zeigt, ſo geſchieht die Verwandlung der beobachteten Zeiten in Bogen-Secunden durch die einfache Multiplication der Zeit-Secunden mit 15. Zeigt ſie eine an-

dere Zeit, ſo muſs man dieſe auf jene bringen, wenn man die Verwandlung mit 15 vornehmen will. Leichter wird aber der Gebrauch eines Factors m ſeyn, den man ſtatt des beſtändigen 15 nimmt, und der ſich leicht finden läſst. Wir wollen hier zwey Fälle unterſcheiden, und die Uhr als

1) ungefähr mittlere Zeit
2) — Sternzeit

zeigend annehmen.

1) Wenn die Voreilung der Uhr vor MZ. täglich v Secund. iſt, oder $24^{St.} + v$ Sec. der Uhr $= 24^{St.}$ MZ; und die Veränderung der Rectaſcenſion des beobachteten Himmelskörpers, in einem mittleren Tage $= \Delta\alpha'$: ſo ändert ſich der Stundenwinkel in 1″ Uhrzeit um

$$m = \frac{360° \; 59' \; 8,''33 - \Delta\alpha'}{24^{St.} + v}$$

$$= \left\{15''04107 - \frac{\Delta\alpha'}{86400}\right\} \cdot \frac{86400''}{86400'' + v}$$

2) Wenn $24^{St.} + v$ der Uhr $= 24^{St.}$ Sternzeit, ſo iſt

$$m = \frac{(360° \; 59' \; 8,''33 - \Delta\alpha')360°}{360° \; 59' \; 8,''33 \cdot 24^{St.} + v}$$

$$= \left\{15'' - \frac{\Delta\alpha'}{86636,55}\right\} \cdot \frac{86400''}{86400'' + v}$$

Der vom Gange der Uhr abhängige Factor iſt, wenn v ſehr klein iſt, ohne merklichen Fehler

$$1 - 0,000011574 \; v$$

und ſein Logarithme

$$- 0,0000048 \; v$$

Reducirt

Reducirt man die beobachteten Zeiten mittelſt des *Factors m* auf Bogentheile, ſo darf man, indem man dadurch ſchon von der durch die Bewegung in Rectaſcenſion veränderten Geſchwindigkeit Rechnung trägt, die daherrührende Correction der Declination (Gleichung 19) nicht beſonders berechnen.

Nachtrag zu Art. 6.

Die nur erwähnte Methode, r aus den Durchgängen zweyer Sterne die dem Pole nahe ſtehen, zu beſtimmen, entwickle ich hier näher. Wenn D die Declination des Mittelpuncts des Kreismikrometers iſt, ſo iſt aus Art. 7

$$\text{Coſ}\, r = \text{ſin}\,\delta\,\text{ſin}\,D + \text{coſ}\,\delta\,\text{coſ}\,D\,\text{coſ}\,\frac{m}{2}\,t$$

$$\text{Coſ}\, r = \text{ſin}\,\delta'\,\text{ſin}\,D + \text{coſ}\,\delta'\,\text{coſ}\,D\,\text{coſ}\,\frac{m}{2}\,t'$$

und hieraus

$$\text{tang}\,D = \frac{\text{coſ}.\,\delta'.\,\text{coſ}\,\frac{m}{2}\,t' - \text{coſ}\,\delta\,\text{coſ}\,\frac{m}{2}\,t}{\text{ſin}\,\delta - \text{ſin}\,\delta'}$$

addirt man auf beyden Seiten

$$-\,\text{tang}\,\tfrac{1}{2}\,(\delta + \delta') = \frac{\text{coſ}\,\delta - \text{coſ}\,\delta'}{\text{ſin}\,\delta - \text{ſin}\,\delta'}$$

ſo hat man

$$\text{tang}\,D - \text{tang}\,\tfrac{1}{2}\,(\delta + \delta') = \frac{2\,\text{coſ}\,\delta\,(\text{ſin}\,\frac{m}{4}\,t)^2 - 2\,\text{coſ}\,\delta'\,(\text{ſin}\,\frac{m}{4}\,t)^2}{\text{ſin}\,\delta - \text{ſin}\,\delta'}$$

$$\text{ſin}\,(D - \tfrac{1}{2}\,\delta - \tfrac{1}{2}\,\delta') = \frac{\text{Coſ}\,D}{\text{ſin}\,\tfrac{1}{2}\,(\delta - \delta')}$$

$$\times\ [\text{coſ}\,\delta.\,(\text{ſin}\,\frac{m}{4}\,t)^2 - \text{coſ}\,\delta'\,(\text{ſin}\,\frac{m}{4}\,t')^2]$$

Da

Digitized by Google

Da $D - \frac{1}{2}\delta - \frac{1}{2}\delta'$ immer nur einige Minuten betragen kann: ſo kann man anfangs bey ſeiner Berechnung für coſ D, $\cos\frac{1}{2}(\delta + \delta')$ ſetzen, damit $D - \frac{1}{2}\delta - \frac{1}{2}\delta'$ ſuchen, und das hieraus hervorgehende D, wenn eine genauere Führung der Rechnung nöthig ſeyn ſollte, dazu benutzen. Mit geringer, gewöhnlich ganz unbedeutender Aufopferung an Genauigkeit, kürzt man die Rechnung beträchtlich ab, indem man für die Sinus die Bögen und folglich

$$D = \tfrac{1}{2}(\delta + \delta') + \cos D \,.\, \frac{m^2}{8(\delta - \delta')}\left[\cos\delta . t^2 - \cos\delta' t'^2\right]$$

ſetzt. Nachdem D gefunden iſt, findet man r aus einer der Gleichungen

$$\sin\tfrac{1}{2} r^2 = \sin\tfrac{1}{2}(\delta - D)^2 + \cos . D . \cos\delta . \left(\sin\frac{m}{4} t\right)^2$$

$$\sin\tfrac{1}{2} r^2 = \sin\tfrac{1}{2}(\delta' - D)^2 + \cos . D . \cos\delta' \left(\sin\frac{m}{4} t'\right)^2$$

deren Berechnung man am bequemſten erhält, wenn man Hülfswinkel nach den Formeln

$$\operatorname{tang}\psi = \frac{\sin\frac{m}{4} t.}{\sin\frac{1}{2}(\delta - D)} \sqrt{\cos D \cos\delta}$$

$$\operatorname{tang}\psi' = \frac{\sin\frac{m}{4} t'}{\sin\frac{1}{2}(\delta' - D)} \sqrt{\cos . D \cos\delta'}$$

einführt, wodurch man erhält

$$r = \frac{\delta - D}{\cos\psi} = \frac{\delta' - D}{\cos\psi'};$$

Nach-

Nachtrag zu Art. 7.

So bequem die Correction der in der Vorausſetzung der geradlinigen Bewegung berechneten Declination nach der Gleichung 17 gefunden wird, ſo wird doch die Rechnung oft etwas unbequem ſeyn, indem die geſuchte Declination ſelbſt in dem Ausdrucke

$$a' = m t' \cos \delta'$$

vorkommt, wodurch zuweilen eine Wiederholung der Rechnung nothwendig gemacht werden kann. Man weicht dieſer Unbequemlichkeit aus, wenn man durch den bekannten Stern die Declination D des Mittelpuncts des Kreismikrometers ſucht, *dieſe* zur Erfindung der Chorde, nach dem Ausdrucke

$$a' = m t' \cos D$$

benutzt, und die nun anzubringende Correction hinzufügt. Man findet leicht aus der Gleichung

$$\sin \tfrac{1}{2} (\delta' - D)^2 = \sin \tfrac{1}{2} r^2 - \cos D \cos \delta' \left(\sin \frac{m}{2} t' \right)^2$$

unter unbedeutenden Vernachläſſigungen

$$(\delta' - D)^2 = r^2 - \cos D^2 \left(\frac{m}{2} t'\right)^2 + (\cos D - \cos \delta') \cos \delta' \left(\frac{m}{2} t'\right)^2$$

$$= r^2 - \cos D^2 \left(\frac{m}{2} t'\right)^2 + (\delta' - D) \sin \tfrac{1}{2} (\delta' + D) \cos \delta' \sin 1'' \left(\frac{m}{2} t'\right)^2$$

woraus ſich, wenn man das aus den erſten beyden Gliedern näherungsweiſe, auf die in der Abhandlung angezeigte Art, berechnete $\delta' - D = d,'$ ſetzt, ſehr nahe

$$\delta' - D = d,' + \sin \tfrac{1}{2}'' . \mathrm{tg}. D. \tfrac{1}{4} a'^2 \quad \text{oder}$$

$$\delta' - \delta = d,' - d + \sin \tfrac{1}{8}'' . \mathrm{tg}\, D \left[a^2 + a'^2 \right]$$

ergibt.

ergibt. Will man die Correction unmittelbar durch die beobachteten Zeiten t, t′ ausdrücken: ſo kann man dieſes ſowohl in dem gegenwärtigen Falle, als in dem in der Abhandlung angenommenen, wo a′ mit dem als bekannt vorausgeſetzten δ′ berechnet wurde. Im gegenwärtigen Falle iſt nämlich die Correction der Declination

$$= + \frac{m^2}{16} \sin 1'' . \sin (\delta + \delta') [t^2 + t'^2]$$

und in dem andern

$$= + \frac{m^2}{16} \sin 1'' . \sin (\delta + \delta') [t^2 - t'^2]$$

Es verdient unterſucht zu werden, *wie* man die Durchgänge durchs Kreismikrometer nehmen muſs, damit die Beobachtungsfehler auf die zu beſtimmende Declination den geringſten Einfluſs haben.

Offenbar haben die Beobachtungsfehler zwey verſchiedene Urſachen; denn theils vermögen wir nicht mit abſoluter Schärfe zu beurtheilen, ob ein Gegenſtand ſich genau unter dem Rande des Kreis-Mikrometers befindet, oder etwas näher oder entfernter vom Mittelpunkte iſt; theils findet in der Schätzung des Moments an der Uhr, welches zu einem Ein- oder Austritte gehört, eine Unſicherheit ſtatt. Den gröſstmöglichſten aus der erſten Urſache entſpringenden Fehler, den wir Δr Bogen-Secunden nennen wollen, kann man ſich als eine Unſicherheit des angenommenen Halbmeſſers des Kreiſes denken, und ihn folglich alle Fehler der Beſtimmung die-

dieſes Elements, und auch die etwanigen Unregelmäſsigkeiten des Randes in ſich begreifend vorausſetzen; er iſt in allen Puncten des Randes gleich wahrſcheinlich, kann aber ſeine Gröſse für Geſtirne von verſchiedener Helligkeit oder verſchiedenem Anſehen ändern. Der andere Fehler, der des Gehörs, deſſen Maximum Δt Zeitſecunden ſeyn mag, iſt für alle Beobachtungen gleich wahrſcheinlich. Differentiirt man nun die Gleichung

$$d^2 = r^2 - \cos \delta^2 . \frac{m^2}{4} t^2$$

in Beziehung auf beyde Fehler; ſo erhält man, wenn man annimmt, daſs die Fehler beym Ein- und Austritte auf die nachtheiligſte Weiſe zuſammen wirken, den gröſstmöglichſten Fehler von d

$$\Delta d = \frac{2r}{d} \Delta r + \cos \delta^2 . \frac{m^2 t}{2d} \Delta t$$

wofür man auch

$$\Delta d = \frac{2r}{d} \Delta r + \frac{\cos \delta . m}{d} \sqrt{r^2 - d^2} . \Delta t$$

$$\Delta d' = \frac{2r}{d'} \Delta r + \frac{\cos \delta' m}{d'} \sqrt{r^2 - d'^2} . \Delta t$$

ſchreiben kann; woraus dann der gröſstmögliche Fehler, der durch das Kreismikrometer beſtimmten Declination δ' ſehr nahe

$$= 2r \left\{ \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \right\} \Delta r + \cos \delta . m \left\{ \sqrt{\frac{r^2}{d^2} - 1} + \sqrt{\frac{r^2}{d'^2} - 1} \right\} \Delta t$$

folgt; es verſteht ſich, daſs hier d und d′ beyde mit gleichen Zeichen genommen werden müſſen, indem wir die nachtheiligſte Conſpiration der Fehler unterſuchen,

Digitized by Google

ſuchen. Jetzt wird es ſich leicht entſcheiden laſſen, ob es vortheilhafter iſt, die Declination aus Durchgängen zu beſtimmen, die auf beyden Seiten etwa gleich weit vom Mittelpuncte entfernt ſind; oder aus Durchgängen, deren einer einem Rande des Sehefeldes möglichſt nahe liegt.

Im erſtern Falle iſt

$$-d' = d = \tfrac{1}{2}(\delta' - \delta)$$

und der gröſstmögliche Fehler von δ'

$$= \frac{8r}{\delta' - \delta} \cdot \Delta r + 2 \cos\delta . m . \sqrt{\frac{4r^2}{(\delta'-\delta)^2} - 1} . \Delta t.$$

Im andern iſt entweder d oder $d' = r$, und der andere Abſtand vom Mittelpuncte $= \delta' - \delta - r$, woraus der Fehler von δ'

$$= \frac{2(\delta' - \delta)}{\delta' - \delta - r} \Delta r + \cos\delta\, m \sqrt{\frac{r^2}{(\delta' - \delta - r)^2} - 1} . \Delta t.$$

Der Einfluſs des erſten Fehlers, des des Sehens, iſt in dem Falle am geringſten, in welchem, unabhängig vom Zeichen, der Coefficient von Δr am kleinſten iſt. Setzt man in beyden Fällen dieſen Einfluſs gleich, ſo hat man

$$\frac{4r}{\delta' - \delta} = \frac{\delta' - \delta}{\delta' - \delta - r}$$

oder

$$0 = \pm 4r^2 \mp 4r . (\delta' - \delta) + (\delta' - \delta)^2$$

eine Gleichung deren Wurzeln

$$\delta' - \delta = 2r$$
$$\delta' - \delta = 2r(\sqrt{2} - 1) = 0{,}8284\, r$$

ſind. Es folgt hieraus, daſs man den Fehler des Sehens

hens am unſchädlichſten macht, wenn man die Durchgänge ſo nimmt, daſs der eine möglichſt nahe am Rande des Sehefeldes liegt, ſo lange $\delta' - \delta$ kleiner iſt als 0,8284 r; und auf beyden Seiten gleich entfernt vom Mittelpuncte, wenn $\delta' - \delta$ gröſser iſt als 0,8284 r.

Für den Einfluſs des Fehlers des Hörens erhält man eben ſo die Gleichung

$$2\sqrt{\frac{4r^2}{(\delta'-\delta)^2}-1}=\sqrt{\frac{r^2}{(\delta'-\delta-r)^2}-1}$$

oder

$$0=-3(\delta'-\delta)^4+6r(\delta'-\delta)^3+12r^2(\delta'-\delta)^2-32r^3(\delta'-\delta)+16r^4$$

Eine der Wurzeln dieſer Gleichung iſt offenbar

$$\delta'-\delta=2r;$$

die übrigen drey finden ſich leicht durch die Triſection des Winkels

$$\delta'-\delta=\frac{4r}{\sqrt{3}}\,.\,\sin 20^\circ=0{,}7898\,r$$

$$\delta'-\delta=\frac{4r}{\sqrt{3}}\,.\,\sin 40^\circ=1{,}4845\,r$$

$$\delta'-\delta=\frac{-4r}{\sqrt{3}}\,.\,\sin 80^\circ=-2{,}2743\,r$$

Man wird alſo den Fehler des Hörens am unſchädlichſten machen, wenn man die Durchgänge folgendermaſsen nimmt:

Einen möglichſt nahe am Rande, wenn $\delta'-\delta$ zwiſchen 0 und 0,7898 r

Beyde gleich weit vom Mittelpuncte, wenn $\delta'-\delta$ zwiſchen 0,7898 r und 1,4845 r

Einen

Einen möglichſt nahe am Rande, wenn $\delta' - \delta$ zwiſchen 1,4845 r und 2 r.

Die letzte Wurzel gehört nicht zu unſerm Probleme, indem ſie Sterne vorausſetzt, deren Declinations-Unterſchied gröſser iſt, als der Durchmeſſer des Sehefeldes.

Von beyden Fehlern iſt der erſte ohne Zweifel der kleinſte, wenn übrigens das Fernrohr gut iſt, und der Beobachter die in meiner Abhandlung empfohlenen Vorſichtsmaſsregeln nicht vernachläſſigt. Allein ein günſtiger Umſtand iſt es dennoch, daſs beyde Fehler faſt auf dieſelben Vorſchriften führen, indem durch ſie erfordert wird, daſs man einen der Durchgänge möglichſt nahe am Rande nehmen ſoll, wenn der Declinations Unterſchied kleiner als etwa $\frac{4}{5}$ r; allein auf beyden Seiten gleich weit vom Mittelpuncte, wenn er gröſser iſt. Obgleich der Fehler des Hörens, wenn $\delta' - \delta > 1{,}4845$ r, geringeren Einfluſs äuſsert, wenn man einen der Durchgänge wieder möglichſt nahe am Rande beobachtet: ſo iſt der Unterſchied in der Gefahr zu irren doch ſo klein, daſs man, ohne etwas Weſentliches aufzuopfern, hier ganz der Willkühr folgen kann.

Am bedeutendſten wird der mögliche Fehler der Declination, wenn $\delta' - \delta$ etwa $= 0{,}8$ r; alsdann iſt er mehr als zweymal ſo groſs als der Fehler der beobachteten Chorde. Hier vorzüglich ſind die Abänderungen des Kreismikrometers ſchätzbar, die *Olbers* angewandt hat, und die im 10. Art. meiner Abhandlung beſchrieben ſind. Betrachtungen dieſer Art haben auch die Dimenſionen ſeines aus drey Kreiſen

ſen zuſammengeſetzten Mikrometers, Fig. 4, deſſen Durchmeſſer im Verhältniſs 5 : 7 : 10 ſind, beſtimmt.

Beſondere Empfehlung verdient das Kreismikrometer bey Beobachtung der Sonnenflecken. Es gibt ihren Rectaſcenſions- und Declinations-Unterſchied vom Mittelpuncte der Sonne mit Vortheil, da man es bey einem ſehr ſtark vergröſsernden Fernrohre anbringen, und die Beobachtungen oft vervielfältigen kann. Man kann dieſe Beobachtungen nach den in meiner Abhandlung gegebenen Vorſchriften berechnen; jedoch gibt die eigne Bewegung der Sonne, der Rechnung eine etwas veränderte Form. Es ſeyen die Zeiten der Uhr, wenn die Berührungen der Ränder der Sonne und des Sehefeldes geſchehen,

der äuſseren τ, τ' und $\tau' - \tau = t$

der innern τ'', τ''' und $\tau''' - \tau'' = t'$

die des Ein- und Austritts des Mittelpuncts des Sonnenflecks T und T′, und $T' - T = t''$; der Factor womit man die Zeitſecunden multipliciren muſs, um Bogenſecunden zu erhalten m: ſo hat man die Abſtände der durch den Sonnenmittelpunct und des Sonnenflecks beſchriebenen Chorden, vom Mittelpuncte des Sehefeldes (Art. 5.)

$$d = \left\{(r+R)^2 - \frac{m^2}{4} \cos\delta^2 . t^2\right\}^{\frac{1}{2}} = \left\{(r-R)^2 - \frac{m^2}{4} \cos\delta^2 . t'^2\right\}^{\frac{1}{2}}$$

$$d' = \left\{r^2 - \frac{m^2}{4} \cos\delta^2 . t''^2\right\}^{\frac{1}{2}}$$

und den Rectaſcenſions-Unterſchied (18)

$$= m \left\{\frac{T + T'}{2} - \tfrac{1}{2}\left(\frac{\tau + \tau'}{\tau'' + \tau'''}\right)\right\} + \frac{(\delta' - \delta)\,\Delta\delta}{1296000 . \cos\delta^2}$$

Wollte

Wollte man einen der Halbmeſſer nicht als bekannt vorausſetzen, ſo würde man, falls man innere und äuſsere Berührungen der Ränder beobachtet hätte, dieſen aus den Beobachtungen ſelbſt, nach (1) beſtimmen können. Allein es iſt klar, daſs man die Beobachtungen beſſer benutzt, wenn man beyde Halbmeſſer als bekannt annimmt, indem es ſchärfere Methoden gibt ſie kennen zu lernen, als durch den Durchgang der Sonnenſcheibe durch das Kreismikrometer.

Auch kann man das Kreismikrometer gebrauchen, den Durchmeſſer eines Planeten oder Cometen zu beſtimmen; läſst man in (1) 2 R den geſuchten Durchmeſſer bedeuten, ſo findet man ihn, durch die Beobachtungen der innern und äuſsern Berührungen

$$2R = \frac{(m \cos\delta)^2 (t + t') (t - t')}{8r},$$

deſto genauer, je näher man den Planeten oder Cometen am Rande des Sehefeldes hat vorbeygehen laſſen.

IV.

Digitized by Google

IV.

Über die Sprache der Berber und der nördlichen Bewohner des Reiches Sennâr. Von *U. J. Seetzen* in Kahira. (Im Oct. 1803).

Die rühmlichen Bemühungen ſo vieler achtungswürdigen und talentvollen Männer, welche ſich ſeit einigen Jahren, und zumal ſeit der Auffindung der dreyfachen Inſchrift von Raſchîd, (jetzt eine ſeltene Zierde des Londonſchen antiquariſchen Schatzes,) mit der Entzifferung der Hieroglyphen beſchäftigen, dürften in Zukunft der koptiſchen Sprache ein Intereſſe ertheilen, welches ſie vorhin nie in einem ſolchen Grade beſaſs. Zwar entſtellt durch die Beymiſchung griechiſcher, Wörter ſeit der Eroberung Egyptens durch *Alexander* und der Bildung einer neuen Regierung in Alexandrien durch die Ptolemäer, blieb dennoch dieſe immer eine Tochter der altegyptiſchen Sprache, welche in den meiſten Zügen ihrer ehrwürdigen Mutter glich. Nach der koptiſchen dürfte, meiner Meinung nach, die Sprache der Mingrelier auf der Oſtſeite des ſchwarzen Meeres eine vorzügliche Aufmerkſamkeit der Forſcher verdienen, indem die Geſchichte lehrt, daſs die alten Bewohner dieſes Landes, Colchis, eine egyptiſche Colonie waren, welche höchſt wahrſcheinlich mit ihren Sitten (z. B. der Beſchneidung,) auch ihre Sprache der neuen Heimath mittheilte.

Aber,

Aber, war denn im hohen Alterthume die Sprache der Egypter, (ganz verſchieden von der berühmten Stammſprache, welche ſich in die Äſte der hebräiſchen, ſyriſchen, arabiſchen und äthiopiſch-habeſſiniſchen vertheilte,) blos auf ihr eigenes Land beſchränkt? und vermochte ein Volk, welches ſich ſo ſehr durch Wiſſenſchaften, Künſte, Handel und Landescultur auszeichnete, und ohne Zweifel in enger Verbindung mit ſeinen rohern Nachbarn ſtand, nicht ſeiner Sprache auch auſser ſeinen Gränzen ein neues Gebiet zu erobern? Zwar haben die arabiſchen Schwärme, ſeit dem Entſtehen des Islams in Egypten, nach und nach die egyptiſch koptiſche Sprache gänzlich verdrängt, wie eine Staubwolke in der Wüſte die Spuren des Wanderers verwiſcht. Aber dies konnte nur erſt nach einer tauſendjährigen despotiſchen Regierung geſchehen, — und, obgleich auch ihre Apoſtel oberhalb der Kataracten Egyptens im Lande der Berber, Darfür, Barnu u. ſ. w. durch Schwerdt oder Suade den neuen Glauben annehmlich zu machen wuſsten, ſo war doch ihre Macht über dieſe Länder nie ſo bedeutend, daſs ſie die Sprachen dieſer Völker hätten in Vergeſſenheit bringen können. Dieſe Sprachen verdienten alſo ihres unwiderſprechlich hohen Alters wegen, ſo wie überhaupt alle die, welche im Innern von Afrika geredet werden, eine gröſsere Aufmerkſamkeit, als man ihnen bisher widmete, indem es mir ſehr wahrſcheinlich iſt, daſs man unter ihnen entweder Dialecte von der altegyptiſchen Sprache, oder Verwandtſchaften damit, oder, wenn anders *Herodots* Nachricht von der Herkunft der Egypter aus einem jenſeits der Linie gelegenen

genen Lande gegründet iſt, wohl gar noch die reine Mutterſprache jenes uralten ausgewanderten Stammes, der ſich in Egypten anſiedelte, antreffen dürfte.

Die Zahl der jetzt vorhandenen afrikaniſchen Sprachen ſcheint ſehr anſehnlich zu ſeyn. Zwar findet man in den Werken mehrerer Reiſenden und Miſſionarien zerſtreute Proben davon; allein es wäre ſehr zu wünſchen, daſs ein Sprachforſcher ſich der nützlichen Arbeit unterzöge, eine vergleichende Sammlung davon zu machen, wobey ihm die Polyglotte, welche von den Völkerſchaften, die unter ruſſiſcher Herrſchaft ſtehen, erſchienen iſt, zum Muſter dienen könnte, indem man auf dieſe Art mit einem Blicke, die Verwandtſchaft dieſer Sprachen mit einander beurtheilen könnte, wodurch ſich ein neues Licht über das hiſtoriſche Chaos jener Völker verbreiten würde. Wichtig iſt eins der neuern Wörterverzeichniſſe, welches uns der treffliche engliſche Reiſende *Brown* von der Sprache der Einwohner von Dar Fûr mittheilt. Ein Einwohner von Dúngalá el Adjûs, deſſen ich in der Folge erwähnen werde, verſicherte mich, daſs in dem Reiche Dar Fûr zwey oder gar drey Sprachen geredet würden, indem die Sprache der Einwohner von Dar Fûr, der Reſidenz des Königs nach ſeiner Verſicherung, von der zu Kobe und Núbet el Bigge verſchieden ſey. Da ich Hrn. *Browns* Reiſebeſchreibung nicht zur Hand habe, ſo weiſs ich nicht, ob ſich dieſe Nachricht bey ihm beſtätigt finde oder nicht.

Der lebhafte Wunſch, zufälligerweiſe vielleicht etwas zur Aufhellung der altegyptiſchen Sprache beyzutragen, brachte mich zu dem Entſchluſs, jetzt

 und

Digitized by Google

und auf meiner fernern Reiſe jede Gelegenheit zu benutzen, von den inner-afrikaniſchen Sprachen ſo viele Proben zu ſammeln, als es nur immer möglich ſeyn dürfte, und zu dem Ende mit den nächſten Völkern, den Berbern und den nördlichen Bewohnern des Reiches Sennâr den Anfang zu machen. So entſtand das vergleichende Wörterverzeichniſs, welches ich den teutſchen Sprachforſchern mitzutheilen das Vergnügen habe.*) Ihnen ſey die Vergleichung derſelben mit andern Sprachen überlaſſen, da es mir aus Mangel an Hülfsmitteln unmöglich iſt, dieſe Arbeit ſelbſt zu übernehmen. Die Quellen, woraus ich ſchöpfte, waren ein Berber und ein Dungaler, und da ſie mir zu gleicher Zeit einige andere Nachrichten über ihr eigenes Land und ihre Nachbarländer mittheilten, welche einer Bekanntmachung werth zu ſeyn ſcheinen, ſo ſey es mir erlaubt, dieſe als eine Einleitung voranzuſchicken.

Der Berber, welcher der erſte war, der mir gebracht wurde, hieſs Aly. Er war von dem Dorfe Ebrîm (auf der Karte von Afrika Ibrim im türkiſchen Nubien am öſtlichen Ufer des Nils) gebürtig, und ſeit etwa einem halben Jahre in Kahira, wo er die Stelle eines Thorwärters zu erhalten ſuchte. Er war ein junger Menſch von etlichen und zwanzig Jahren, kleiner magerer Statur, ſchwärzlicht-brauner oder ruſsiger Farbe, und einer Phyſiognomie, welche ſeine Verwandſchaft mit dem Negerſtamme bewies. Übri-

*) Es iſt ſchon an einem andern Orte (*Mon. Corr.* Bd. XXI. S. 320) erklärt worden, warum dieſe Wörter-Verzeichniſſe ſelbſt hier nicht abgedruckt werden.

Digitized by Google

Übrigens war er lebhaft und geſprächig, obgleich er die arabiſche Sprache nur erſt ſehr unvollkommen erlernt hatte. Ebrìm liegt ſeiner Verſicherung nach vierzehn Tagereiſen oberhalb Aſſuàn in einem ſandigen Boden, wo es zwar viele Dattelpalmen, aber wenig Waizen, Gerſte und Dúrra gibt, weswegen es gegen trockne Datteln in Àſſuàn und Ésne das Mangelnde ertauſcht. Im Tauſch beſteht aller Handel bey den Berbern, und auch ihre herrſchaftlichen Abgaben werden in natura abgetragen. Das Land der Berber, welches ſich bis zu den obern Kataracten erſtreckt, ſteht jetzt unter dem Commando des Mamluken-Chefs, Osman Bähk Haſſan zu Esne in Ober-Egypten, welcher in dem berberiſchen Orte Dirr einen Kâschef hält, der die Abgaben für ſeinen Herrn eintreibt. Das Land der Berber gehört alſo jetzt, wie man ſieht, noch immer zu Egypten. Von Münzen kennt man dort weder Piaſter noch Para, ſondern blos ſpaniſche Thaler. Auch die thebaiſche Palme wächſt daſelbſt, und eine Art ſchwarzer Bohnen oder Phaſeolen, welche Kaschrenga heiſsen. Gaſellen ſieht man heerdenweiſe.

Ein Berber heiſst im Arabiſchen Berbery und in der Mehrheit Barábra. Sie bekennen ſich zur mohammedaniſchen Religion, haben aber keine Moſcheen, welches einen hohen Grad von Armuth anzeiget. Vom Korân hatte Aly nie gehört. So wie im übrigen Egypten, werden ſowohl die Knaben als Mädchen bey ihnen beſchnitten, und zwar letztere, wenn ſie ſchon etwas herangewachſen ſind. Ihre Häuſer beſtehen aus Leimenwänden und ſind mit Baumäſten und Zweigen bedeckt.

Die Einfachheit und Rohheit ihrer Lebensart ſieht man ſchon aus der Armuth ihrer Sprache. Faſt alle Namen für Gegenſtände, welche auſser den Gränzen der eigentlichen Wildheit liegen, entlehnen ſie aus der arabiſchen Sprache. So werden z. B. Hoſe, Käppchen, Kaffe, Zucker, Schwefel, Bley, Flinte, Piſtole, Scheere, Thüre, Glas, Pulver, Braten, Eſſig, Taſche, Seide, Löffel, Seife, Treppe, Schloſs, Lampe, Laterne, Kochtopf, Sieb, Waſſertopf, Schlauch, Pauken, Rohrflöte, Schneider, Teufel, Waſſerträger, Beſchneidung, Linſe, Reis u. ſ. w. blos mit arabiſchen Namen benannt, und einige von dieſen Sachen findet man nicht einmal bey ihnen. Tabak und Rauch führen bey ihnen gleiche Benennung, (Tüllegá) welches auch bey den Egyptern der Fall iſt (El-Duchân). Er zählte in ſeiner Sprache nur bis 29. Die Monats- und Tagesnamen einer Woche kannte er nicht. Für Gift iſt kein Name in ihrer Sprache, und eben ſo wenig, wie Aly behauptete, für Räuber, weil beydes bey ihnen gänzlich unbekannte Sachen ſeyen. Letzteres würde einen ſehr hohen Grad von allgemeiner Armuth und einen groſsen Mangel an Verkehr von Fremden in ihrem Lande beweiſen, indem der Räuber ein moraliſches Kind des verſchiedenen bürgerlichen Wohlſtandes und des Handelsgewerbes zu ſeyn ſcheint. Indeſſen verſicherte mich der Dungaler in der Folge, Aly habe nicht die Wahrheit geſagt, und es gäbe nicht blos Räuber bey den Berbern, ſondern auch einen beſondern Namen für ſie in ihrer Sprache. Für den Donner gab er mir nur einen umſchriebenen Namen an.

Merk-

Digitized by Google

Merkwürdig iſt es, daſs ſie für ein Buch ein beſonderes Wort haben, nämlich Schórka, daſs er einen Bauer *Adem* nannte, und daſs ſich faſt alle Wörter mit *a*, und ſehr viele mit *ga* und *ka* endigen. Letzterer Umſtand müſste es dortigen Dichtern, wenn es deren gäbe, leicht machen, gereimte Gedichte aufzuſetzen, obgleich mit dem Reim eine unangenehme Einförmigkeit verbunden ſeyn würde.

Die Berber ſind für Kahira ungefähr das, was die weſtphäliſchen Heidebauern für die groſsen holländiſchen Städte ſind. Unfähig in ihrer armen Heimath ſich ein Sümmchen zu erwerben, begeben ſie ſich auf etliche Jahre hieher, um dieſem Wunſche zu genügen, und kehren alsdann wieder in ihr Vaterland zurück. Die Menge von Thoren der Stadtquartire in Kahira machen viele Thorwärter nöthig, und dieſe Poſten ſind meiſtentheils von ihnen beſetzt. Etliche wenige verdingen ſich auch als Knechte, Bediente und Pferdewärter, oder beſchäftigen ſich mit der Verfertigung von Lunten aus Leinwand. Sie ſtehen hier wegen ihrer Treue in groſsem Ruf, ſind aber übrigens wegen ihrer Dummheit ſehr verſchrieen. Dieſe Einfalt ſcheint aber keineswegcs von einem Mangel an natürlichen Anlagen, ſondern blos von gänzlichem Mangel an Cultur in ihrer Heimath herzurühren. Uberdem trägt ohne Zweifel die Unkunde der arabiſchen Sprache ſehr viel zu dieſem ungegründeten Urtheile bey, indem ſie dadurch verhindert werden, ihre Gedanken gehörig auszudrücken, und dadurch manchmal Gelegenheit zu lächerlichen Miſsverſtändniſſen geben. Sie halten wäh-

während ihrem Hierſeyn die genaueſte Freundſchaft mit ihren Landsleuten, und wenn einer von ihnen ſeine Stelle aufgibt, um in ſeine Heimath zurück zu kehren: ſo unterläſst er nie, unter ſeinen Landsleuten ſich einen Nachfolger zu wählen, ſo daſs die einmal von ihnen beſetzten Poſten nicht leicht in andere Hände kommen.

Aly nannte mir folgende Ortſchaften, welche zu dem Gebiete der Berber gehören, aber alle blos Dörfer zu ſeyn ſcheinen: Ebrîm, Dirr, Farèk, Tomâs, Aſſándal, Tüschkeh, Gèttéh, Szây, Argìn, Debéreh, Ischkêr, Szirráh, Artenóg, Tamît, Neſſedjih, Szôr, Garìp, Száadìn, Szinkodeh, Wâssìf, Gándeh, Diſſenóh, Mumrìn, Ettímo, Keſſâb, Gústul, Balànja, Schokàn, Diſſetán, Ambukó, Abu Gaſála, Sziggedá, Abáddelá, Maſſànja, Mádaîn, Fagírintán, Giddánik, Máschakéla, Bîr Gedìd.

Der Dungaler hieſs Mohammed. Er war Bedienter bey einer Militairperſon, ſchon ſeit etwa 15 Jahren hier, und ſprach daher das Arabiſche mit vieler Fertigkeit. Er war ein Mann von etwa dreyſsig Jahren, lebhaft und zeigte vielen Verſtand. Seine Farbe war etwas heller, als die von Aly. Er hatte zwar eine kleine Naſe, welche aber nicht mulattenartig war. In Hinſicht der Körperform kam er übrigens mit jenem Berber überein. Er nannte ſeine Stadt Dúngalá el adjùs, die nämliche, welche auf der Karte von Afrika Dungala genannt wird und am öſtlichen Ufer des Nils liegt. Mohammed hatte nur fünf Landsleute hier. Er verſicherte, ſeine Stadt ſey zweymal ſo groſs als Bulák, ehemals weit anſehnlicher als jetzt und damals der Sitz des Regenten. Es ſind zwey

zwey Moſcheen da, wovon eine Dschámeá el Ammer heiſst. Auſserdem ſieht man dort noch eine groſse alte Kirche, welche jetzt nicht benutzt wird, weil alle Einwohner dieſes Reiches Mohammedaner ſind. Dúngalá el Adjûs hat zwar Kaufbuden; allein es wird dort und in allen Städten von Sennâr aller Handel blos durch Tauſch betrieben. Von Münzen findet man blos ſpaniſche und Kaiſerthaler. Die Einwohner dieſes Landes, welche von den Berbern und Egyptern Abu Schûsche oder Abu Bedêr genannt werden, gehen durchgängig mit bloſsem Kopf, und ſtatt aller Bedeckung dient ihnen ihr krauſes, buſchichtes Haar, welches aber gewöhnlich weniger kraus, als bey den Negern iſt. Der Pflug iſt in dieſem Lande unbekannt, und man bedient ſich blos der Hacke.

Sennâr, welches dieſem Lande den Namen gab, iſt eine anſehnliche Stadt und der Sitz des Sultans. Es gibt dort zwar viele kleine Bethäuſer, aber nur drey Moſcheen. Man ſoll dort viele Fleiſchſpeiſen eſſen, und Mohammed verſicherte, daſs täglich 465 Rinder, die Schaafe ungerechnet, geſchlachtet würden, welches mir eine hohe Übertreibung zu ſeyn ſcheint. Man bereitet und trinkt dort vielen Dattelbranntwein, und kehrt ſich, um ſich eine fröliche Stunde zu machen, wenig an des Propheten Verbot. Der dortige Boden ſcheint den Dattelpalmen nicht günſtig zu ſeyn, und man trifft daher bey dieſer Stadt nur ein halbes Dutzend davon an. Die Einwohner dieſer Stadt ſind, ſo wie der Sultan, gröſstentheils Neger, wenigſtens von ſchwarzer Farbe, und man ſpricht dort die arabiſche Sprache. Der

Sultan

Sultan iſt einfach gekleidet. Er trägt ein weiſses mit Silberfaden geſticktes Mützgen, wie die Einwohner von Mekka, und über demſelben einen oder zwey Shawls, die er aber nicht um den Kopf windet, ſondern frey herab hängen läſst; ferner kurze weiſse Hoſen, ein weites weiſses Gewand, und, wo ich recht verſtanden habe, keine Schuhe, ſondern blos Sandalen. Mohammed rühmte die Truppen ſeines Sultans als ſehr kriegeriſch. Ihre Waffen beſtehen aus Säbeln, Lanzen und Schildern, und viele tragen eiſerne Panzerhemden. Flinten gibt es ſehr wenige. Obgleich das Reich Sennâr nicht ſo groſs iſt, als Dar Fûr, Bárnu und Dar Szeléh: ſo ſind die ſennariſchen Truppen ihrer Tapferkeit wegen jenen überlegen, und Mohammed verſicherte mich, daſs dieſe drey Länder genöthigt würden, dem Sultan von Sennâr einen jährlichen Tribut zu entrichten. Seiner Angabe nach iſt Dar Fûr gröſser als Sennâr, Dar Szeléh gröſser als Dar Fûr, und Barnu gröſser als Dar Szeléh.

Das Reich Sennâr iſt voller Ortſchaften; Mohammed nannte mir davon folgende, die alle Städte ſeyn ſollen: Sennâr, Schádeléh, Dúngalá el Adjûs, Wuddab habîb Allah, Hadju, Wúddet Tréphy, Ábu Oschérr, El-Élephûn, El-Schech Hammed, Chójellih, El-Melláhha, El-Halpháje, Schech Öttmân, Gárrih, Abógúrszôgerbeîdo, Schándy, Wuddelmekdûp, El-Szeïaleh, Takkáky, Bérber, Muggrâdk, Sauér, Dúllga, Dobbo, Barsza, Umbukôl, Guſchàp, Areimár, Sáuerrêt, Máltuês, Tangas, Túngul, Gólik, Hándak, Hannâg, Düffâr, Kôrty, Jabrige, Árgo, El-Mahás, Hánnik, Badîn, und Nókkur.

kur. Einige dieſer Örter findet man auf der Karte von Afrika angegeben. — Drey Tagereiſen ſüdwärts von Dúngalá entfernt, ſoll man zwiſchen Üm Kanéijis und Róbis, welche fünf Tagereiſen von einander entfernt liegen, alles mit Ruinen von alten Ortſchaften bedeckt, und unter andern dort viele Basreliefs und Figuren und kleine Statuen von Idolen finden. Auch bey dem Orte Bársza, anderthalb Tagreiſen von Dúngalá, wo einſt nach alter Sage Irindeméleko herrſchte, ſoll man unter den Ruinen viele Souterrains und Basreliefs antreffen. Weiſse Bauſteine, wie hier in Kahira gibt es dort nicht, ſondern blos ſchwarze und rothe. (Granit und Hornſchiefer?) Alſo wiederum ein neues reiches Feld für Alterthumsforſcher!

Die Sprache der nördlichen Bewohner des Reiches Sennâr ſtimmt, wie man aus dem vergleichenden Wörterverzeichniſſe ſieht, in manchen Stücken mit der berberiſchen überein, hat aber doch eine Menge davon verſchiedener Wörter. Sie klang mir weniger angenehm als jene, die wirklich eine ſanfte Sprache iſt, und in dieſem Stücke weite Vorzüge vor dem Arabiſchen hat, welche mir unter allen Sprachen die ich kenne, eine der härteſten zu ſeyn ſcheint, obgleich dieſe Rauhheit durch ihren ungemeinen Reichthum weit aufgewogen wird. Das meiſte, was ich von der Berberſprache ſagte, gilt auch von der Dungaliſchen; indeſſen hat dieſe einige eigne Wörter für Gegenſtände, welche Aly nur mit arabiſchen Namen zu benennen wuſste. Da Mohammed beyde Sprachen kannte, ſo überzeugte ich mich

mich durch ihn, daſs Aly mir überall die rechten Wörter angegeben hatte.

Ich erkundigte mich bey Mohammed nach den Reichen Dar Fûr, Dar Szeleh und Bárnu; denn nur dieſe kannte er durch Nachrichten, welche er von ſeinen Landsleuten erhalten hatte, die jene Länder beſuchten.

Dúngala el Adjûs iſt ſiebzehn Tagereiſen von Dar Fùr entfernt. Die Örter, welche man auf dieſem Wege antrifft, ſind folgende: Dob el Dolìb, eine Stadt, die nur eine Tagereiſe von Dúngalá entfernt iſt. Von dort nach der Stadt Lebbéjid ſind ſechs Tagereiſen; von dort nach dem anſehnlichen Dorfe Ràs el Vady zwey Tagereiſen; von dort nach Dar Fûr acht Tagereiſen. Dar Fùr iſt die Reſidenzſtadt des Regenten; der jetzige heiſst Sultan Fadil. Von Dar Fûr nach Kobe ſind neun Tagereiſen. Auſser Dar Fùr und Kobe gibt es in dieſem Reiche noch folgende Städte: Téggelih, Föddàszy, Urúnga, Dámmamìl und Diwèh, welcher letztere Ort von ſchlimmen Räubern bewohnt ſeyn ſoll. Zwiſchen Dob el Dolìb und Lebbéjid iſt ein Fluſs, Namens Túrra el Chadder, welcher breiter als der Nil ſeyn ſoll, und wovon man weder den Anfang noch das Ende weiſs. Da er nicht aus ſeinen Ufern tritt, wie der Nil, ſo iſt dies iſt ein Beweis, daſs er nicht in der Regenzone entſpringt. Und in der That findet man ungefähr in dieſer Gegend auf der Karte von Afrika einen Fluſs angegeben, welcher aus den Gebirgen von Kongu entſpringt und von Norden nach Süden läuft. Er verſicherte mich, daſs er ſich nicht in den Nil ergieſse. Indeſſen iſt ſein Zeugniſs von keinem Gewicht,

wicht, da er jene Länder nicht ſelbſt beſuchte. — In Dar Fûr gibt es an drey Orten Eiſenminen, wo viele Menſchen beſchäftiget ſind. Man bedient ſich dieſes Eiſens im Handel. Kurz vor der Expedition der Franzoſen nach Egypten reiſete ein Mamelukken-Kâſchef, der ein Renegat und ein Mann von Talenten war, mit einigem Gefolge, vielen Flinten und ſechzehn Kanonen nach Darfûr. Bald nach ſeiner Ankunft daſelbſt kam er beym König in den Verdacht, daſs er feindliche Abſichten habe, weswegen ihn derſelbe ermorden lieſs. Seitdem ſind die Dar Furer reichlich mit Schieſsgewehren verſehen, welche vorher bey ihnen ſelten waren.

Von Dar Fûr nach Bárnu (ſo ſprach er den Namen des Landes aus, das auf der Karte Bournou heiſst,) ſind fünf und zwanzig Tagereiſen, und man trifft auf dieſem Wege viele Ortſchaften an. Bárnu hat ſeinen eigenen Regenten, und die Einwohner ſind nicht ſchwarz, ſondern faſt alle braun. Man redet dort eine beſondere Sprache. Eigentliche Häuſer gibt es dort ſehr wenige; die Einwohner leben in Hütten von Dúrrah-Stengeln. Von Münzen findet man dort groſse alte Para, welche die Gröſse der jetzigen fünf Paraſtücke haben. Indeſſen bedient man ſich derſelben nicht beym Ein- und Verkauf, ſondern aller Handel wird mit Eiſen und Glascorallen betrieben, wozu man ſich auch des Goldſtaubes und der Goldkörner bedient, die man wiegt. Der Schmuck der Einwohner beſteht unter andern aus goldenen Ringen. Man hat hier blos Regenwaſſer, welches man in Ciſternen aufbewahrt. Die Barnuer ſäen Dúrrah und Hirſe. Gerſte, Waizen und Datteln gibt

gibt es hier nicht. Von Bäumen gibt es dort unterſchiedliche Arten, nämlich die Nil-Mimoſe und eine andere Mimoſenart, welche die Senegal-Mimoſa ſeyn dürfte; der Chriſtdorn (Nebk), Ölbaum, deſſen Früchte aber nicht gegeſſen werden, Heglîk, Széllen, El Ód, El-Ud, Girfeh, die thebaiſche Palme, Dillêb, El-Hömra, Geïlàn, die galliſche Tamariske, die Atle-Tamariske, Dábkar (Strauch) und ſonſt viele andere.

Nahe bey Bárnu iſt ein hoher Berg, worauf man, nach Mohammeds Verſicherung, den Kaſten Noah's ſehen ſoll. Dieſe Nachricht verdient wohl den nämlichen Glauben, als die Verſicherung des armeniſchen Mönchs von Etſchmiáſin, daſs derſelbe ſich in ihrer Nähe finde.

Dar Szeléh ſoll ſechs Tagereiſen nordwärts von Bárnu liegen. Die Einwohner ſprechen eine beſondere Sprache. Der daſige Regent hält Truppen. Auch hier ſoll man blos Regenwaſſer trinken.

Mohammed hatte als Knabe Gelegenheit, mit einem Kaufmann nach Habeſſinien zu reiſen. Dort zogen ſie des Handels wegen von einem Ort zum andern, und ſo kamen ſie bis nur drey Stunden von Gondär entfernt, worauf ſie wieder in ihre Heimath zurückkehrten. Sie traten ihre Reiſe von Sennâr an. Nach Verlauf von drey Tagen erreichten ſie Háſchem el Báhher. Von dort reiſeten ſie nach Ramle, welches gleichfalls drey Tagereiſen von Haſchem el Báhher entfernt iſt. Nach Verlauf von andern acht Tagen erreichten ſie Faszúglo, welches zur Hälfte Sennâr und zur andern Hälfte Habbeſch zugehören ſoll. Auf dem Wege von Ramle nach Faszúglo trifft man

nur

nur drey Örter an, Dümmeh, Gulleh, und Dgámmamil, wo alle Einwohner durchaus nackt gehen. Vier Tagereiſen weiter erreichten ſie die Gränzen von Habbeſch. Habbeſch iſt ein ſehr fruchtbares Land, und voll von Städten und Dörfern. Kjerwanen ſind häufig, und man reiſet dort ſo ſicher, daſs man, wie er ſagte, das Gold auf dem Kopfe tragen könne. An mehrern Stellen ſind Goldwäſchereyen. Die Bauern von Habbeſch kleiden ſich beſſer, als die egyptiſchen. Sie tragen weiſse baumwollne Hemden und darüber ein Gewand von einem ſtärkern Baumwollenzeuge. Reichere tragen Hemden von egyptiſcher Leinwand. Die Bewohner von Habbeſch eſſen ſehr gut, und Fleiſch gibt es im Uberfluſs. Daſs ſie rohes Fleiſch eſſen ſollen, hatte er nie gehört; höchſtens könnte dies der Fall mit einigen Halbwilden ſeyn, welche das Land durchſtreichen.*) Obgleich die herrſchende Religion die chriſtliche

*) Obgleich dieſe Ausſage mit des verdienſtvollen *Bruce* Nachrichten zu ſtreiten ſcheint: ſo wird doch kein vernünftiger Mann Bedenken tragen, letzterm mehr Glauben beyzumeſſen als erſterm, indem *Bruce* mehrere Jahre in Habbesch lebte, ſtatt daſs ſich Mohammed, damals ein Knabe, nur etliche Monate dort aufhielt. Was in aller Welt hätte jenen bewegen können, ein dergleichen Factum zu erdichten? Man hat ſich lange Zeit alle Mühe gegeben, *Bruce's* Nachrichten verdächtig zu machen. Allein es ſind, dünkt mir, nun nach und nach ſo viele Zeugen für ihn aufgetreten, daſs man eine Ungerechtigkeit begehen würde, wenn man weiter an der Wahrheit ſeiner Ausſagen zweifeln wollte. Auch der

liche iſt, ſo trifft man dennoch an mehrern Örtern einzelne Mohammedaner an. Mohammed verſicherte, daſs Habbeſch von der Königin Marriam Kodûs regiert werde. Die habeſſiniſchen Mönche hingegen, welche ich in Jeruſalem beſuchte, nannten mir ihren jetzigen Regenten Dſchürdſchy, (Georg.)

---

der hieſige gelehrte Chancelier des Franzöſiſchen Conſulats, *Aſſelin*, erzählte mir noch neulich, er habe einen Kaufmann geſprochen, der ſich viele Jahre lang in Gondàr aufgehalten, und der von *Bruce* als einer Perſon ſprach, welche beym dortigen Hofe in Anſehen geſtanden. Der Verfaſſer der Obſervations on the manners and Cuſtoms of the Egyptians, Mr. John Antes, erkundigte ſich bey *Bruce's* Bedienten nach den Sitten und Gebräuchen in Habbeſch, und fand beyder Ausſagen völlig übereinſtimmend. Ich höre, daſs die Engländer ſeit einiger Zeit angefangen haben, Mr. *Browns* Nachrichten von Dar Fûr in Zweifel zu ziehen. Mir dünkt, die Einfachheit ſeiner Erzählung ſey genugſam im Stande geweſen, ihn gegen einen ſolchen Verdacht zu ſichern. Allein man ſieht daraus, wie leicht es oft einem Europäer, umgeben von allen Bequemlichkeiten des häuslichen Lebens, in ſeiner Schreibſtube falle, auf die Wahrheitsliebe eines Reiſenden einen Mackel zu werfen, welcher in fernen Zonen mit Erduldung aller möglichen Beſchwerden und mit Gefahr ſeines Lebens, das Gebiet menſchlichen Wiſſens zu erweitern ſtrebt.

V.

Digitized by Google

V.

Beauchamp's Original-Beobachtungen am ſchwarzen Meere,

mitgetheilt durch Herrn Profeſſor *Oltmanns*.

Hr. Prof. *Oltmanns*, dem wir die Mittheilung der nachfolgenden Beobachtungen verdanken, ſchreibt uns darüber folgendes:

"Ew. habe ich die Ehre, eine Reihe von aſtronomiſchen Beobachtungen zu überſenden, welche *Beauchamp* an den Küſten des ſchwarzen Meeres angeſtellt hat. Die *Monatl. Correſpondenz* hat *Niebuhrs* Beobachtungen in extenſo aufgenommen; ich zweifle daher gar nicht, auch dieſer Beytrag zur Geographie des Orients werde einen Platz darin erhalten. Zwar ſind dem Leſer die *Reſultate* der *Beauchamp*ſchen Bemühungen bekannt; allein die Beobachtungen ſelbſt ſind, ſo viel ich weiſs, nie zur Kenntniſs des Publicums gekommen. Wenigſtens hat die von *Beauchamp* vorgeſchlagene Verkürzung des ſchwarzen Meeres, von Norden nach Süden, den Wunſch erregt, man möchte irgendwo die Beobachtungen bekannt machen, um ſich aus dieſen von der Nothwendigkeit jener Verengerung überzeugen zu können. Dieſen Wunſch, den *Lalande*, obgleich im Beſitz aller *Beauchamp*'ſchen aſtronom. Papiere, unerfüllt gelaſſen, ſuche ich jetzt einigermaſsen zu befriedigen."

"Die

"Die Beobachtungen habe ich aus einem von *Beauchamp* geſchriebenen Memoire entlehnt, das den Titel führt: *Relation hiſtorique et geographique d'un Voyage de Conſtantinople à Trebizonde, par Mr. etc. Beauchamp* hatte auf dieſer Reiſe einen Chronometer von *L. Berthoud*, einen vortrefflichen Reflexonskreis von *Lenoir*, ein gutes achromatiſches Fernrohr, Bouſſolen und andere ähnliche Inſtrumente. Alle Reſultate werden hier ſo mitgetheilt, wie ſie von *B.* ſelbſt berechnet worden ſind; ich werde mir an einem andern Orte einige Anmerkungen über dieſes oder jenes Reſultat erlauben.

Trapezunt.

Beauchamp kam am 6. Meſſidor des Jahres V. (den 24. Jun. 1797) 8 Uhr Morgens in *Trapezunt* an. Am 8ten 2U 23′ 48″ beobachtete er die abſolute Höhe der Sonne 46° 44′ 51″ und fand daraus die wahre Zeit 3U 9′ 48″ = 3U 12′ 14″ m. Z. Am 13. Floreal (den 12. May) waren in *Conſtantinopel* 24 correſpondirende Sonnenhöhen genommen worden, nach welchen die Seeuhr 10′ 22,″8 gegen m. Z. zurück war. Ihr Gang bis zum 8. Meſſidor (d. 26. Jun.) war 4′ 47″. folglich der Stand gegen m. Z. 5′ 35″ zurück. Sie hätte alſo zur Zeit der in Trapezunt angeſtellten Beobachtungen nach dem Meridian von Conſtantinopel 2U 29′ 23″ gezeigt und für den Mittags-Unterſchied 0U 42′ 51″ gegeben.

Am 9. Meſſidor (d. 27. Jun.) war die Mittagshöhe der Sonne 72° 16′ 51″, von Refraction und Fehler des Werkzeugs befreyt, folglich die nördl. Breite von Trapezunt 41° 2′ 41″. Für den Mittags-Unterſchied

ſchied wurde heute 42′′ 38,″6 gefunden, am 10ten (d. 28.) 42′ 41,″6. Am 11. Monds-Abſtände von der Sonne, mit einem Reflect. Kreiſe gemeſſen, gaben die Länge von Trapezunt 39° 33′ 0″ von Greenwich.

Am 12. (d. 30.) Mittagshöhe der Sonne 72° 7′ 50″. Breite 41° 2′ 9″.

Eintritt des 2ten ♃ Trabanten um 14U 45′ 44″ W. Z. gibt nach den Tafeln, die Länge 2St. 29′ 21″ = 37° 20′ 15″ von Paris.

Am 13. (d. 1. Jul.) Mondsabſtände, ſechsfache Beobacht. 561° 8′ um 4U 13′ 54,″3 w. Z. woraus der ſcheinb. Abſtand 93° 31′ 20″. Länge 2St. 38′ 19″ von Greenwich.

Am 20. (d. 8.) Mittagshöhe der Sonne, mit aller Vorſicht gemeſſen 71° 40′ 15″ unt. R. halbe Fadendicke + 0′ 30″. Fehler des Fernrohrs + 37″ abzuziehen, Sonnenhalbmeſſer 15′ 47″, Strahlenbrechung 17″. Abweich. der Sonne 22° 16′ 16″. Breite 41° 3′ 12″. Correſp. Sonnenhöhen gaben den Mittag an der Uhr 11U 17′ 40″. Zeitgl. 4′ 38,″7, alſo die Uhr gegen M. Z. zurück 47′ 28,″7. Am 9. Meſſidor (d. 27. Jun.) 48′ 33,″4. Gang in 11 Tagen 1′ 47.″7, in 1 Tag 5,″445*)

Am 21. Meſſidor (d. 9. Jul.) Eintritt des 1. Jupiters Trab. um 13U 10′ 27,″8. w. Z. Die Tafeln geben hiernach die Länge 37° 15′ 15″. von Paris. Streiffen ziemlich. ♃ dunſtig.

Beau-

*) So rechnet *Beauchamp.* Sollten hier nicht Rechnungsfehler obwalten? *O.*

Beauchamp findet alſo die Länge von Trapezunt: 1) aus ☾ *Abſtänden von der Sonne* am 11 Meſſidor 39° 33′, am 13ten 39° 14′ 45″, im Mittel 39° 39′. *)

2) Nach der *Längen*-Uhr am 8ten, 9ten, 10ten und 13ten Meſſidor, 42′ 45,″6 = 37° 17′ 30″ von *Paris.*

3) Aus den Verfinſterungen der ♃ Trabanten am 12. Meſſidor (d. 30. Jun.) 37° 20′ 15″, am 21. (d. 9. Jul.) 37° 15′ 15″. Im Mittel 37° 17′ 45″ von *Paris.*

Das Mittel dieſer drey arithmet. Mittelzahlen gibt die Länge von *Trapezunt* 37° 18′ 15″.

Abweichung der Magnet-Nadel am 20. Meſſidor (d. 8. Jul.) 8° 5′ weſtl.

Sinope.

Am 13. Thermidor (d. 31. Jul.) Mittagshöhe des Sonnen-Centrums 66° 7′ 42″, wegen Fehler des Fernrohrs und Refraction verbeſſert, Breite 42° 1′ 6″.

Am 14. (d. 1. Aug.) Mittagshöhe der Sonne 65° 41′ 12″. *Beauchamp* bemerkt, daſs das Niveau ſeines Quadranten nicht ganz empfindlich war. Breite 42° 2′ 27″. Der Reflexions-Kreis gab am Queckſilber die doppelte Sonnenhöhe 131° 6′. Die Hälfte 65° 53′ 27″, von Refraction befreyt und aufs Centrum reducirt. Breite 42° 2′ 21″ **)

Cor-

*) Rechnungsfehler. Das Reſultat vom 13ten 39° 34′ 45″? Dann iſt aber das Mittel nur 39° 33′ 52″.

**) *B.* ſagt: J'en ote deux pour l'erreur de la glace du Niveau, reſte 65° 51′ 27″.

Correſpondirende Sonnenhöhen gaben den Mittag 11ᵁ 39′ 59,″1. Die Uhr war nach der Conſtantinop. Zeit 1′ 34,″4 gegen mittl. Zeit zurück, hätte alſo dorten 11ᵁ 41′ 31,″5 m. Z. gezeigt; in *Sinope* aber 0ᵁ 5′ 53,″3 — Mittags-Unterſchied 24′ 21,″8. Länge von *Sinope* 32° 41′ 45″.

Beauchamp beobachtete auch Sternhöhen. Nachdem er die Lage des Fernrohrs ſeines Quadranten berichtigt hatte, fand er die Meridianhöhe von α Serpent. 60° 42′ 0″; 6 ♐ 21° 29′; α Aquilae 56° 19′; β Aquilae 53° 53′; γ ♑ 30° 26′; ϑ ♑ 30° 58′. Mit Vernachläſſigung der Aberration und Nutation findet er hieraus die Breite von *Sinope* 42° 2′ 5″, 42° 3′ 5″, 42° 2′ 41″, 42° 2′ 16″, 42° 2′ 3″; im Mittel 42° 2′ 37″.

LIBRARY OF THE UNIVERSITY

Actinam.

Am 30. Meſſidor (d. 18. Jul.). *Sinope* lag vier Meilen (Milles) O. S. O. Eintritt des 1. Jupit. Trab. um 11ᵁ 18′ 48″ w. Z. Länge 2St. 20′ 0″ Gr. = 2St. 10′ 38″ *Paris*. *B.* hielt dieſe Länge für etwas zu klein. Er beobachtete den Eintritt zwiſchen Wolken-Spalten; ♃ etwas dunkel, Streiffen kaum ſichtbar.

Wiederum zu *Sinope:* 14. Thermidor (d. 1. Aug.) Eintritt des 1. Jupiters Satellit. um 13ᵁ 1′ 11″ W. Z. Der *Naut. Alm.* gab die Länge 2St. 10′ 38″ Gr. = 32° 49′ 30″ Paris. An demſelben Abende wurde der Eintritt des 2ten ♃ Mondes um 14ᵁ 13′ 48″ w. Z. beobachtet, die Länge nach dem *N. Alm.* 2St. 20′ 34″ oder 32° 48′ 45″ von Paris.

Digitized by Google

Am 16. Therm. (den 2. Aug.) gab die Längenuhr den Mittags Unterſchied zwiſchen *Sinope* und *Conſtantinopel* 24 48,"1 in Zeit. Der tägl. Gang der Uhr war, am leztern Orte, 7,"14 bey 15° R., in *Trapezunt* bey 20° R., 5,"882, und zu *Sinope* vom 14. zum 16. Therm. (1–3. Aug.) 8,"3 bey 20° R. *Beauchamp* reiſte am 20. Therm. (d. 7. Aug.) von *Sinope* ab, wurde aber widriger Winde halber genöthigt, auf einer Halbinſel 500 Toiſ. von der Stadt zu landen, die ihm O. N. O. lag. Nur auf dieſer Halbinſel beobachtete *B.* am 20. Therm. die Höhe des Sonnen-Mittelpuncts um 3^U 8' 50" N. M. an der Uhr, 38° 41' 38"; hieraus folgte der Längen-Unterſchied dieſer Station mit Conſtantinopel $0^{St.}$ 24' 22". Acht gekreuzte Sonnenhöhen gaben um 4^U 39' 0"., die Winkel des untern Sonnen-Randes 307° 8'; die Höhe des Mittelpuncts 49° 44' 43". Mittags-Unterſchied 24' 24,"7.

Am 21. (d 8.) Eintr. des 1. ♃ Trab. 14^U 55' 36" w. Z. Länge $2^{St.}$ 20' 38"; hiervon 5" abgezogen, bleibt für die Länge von *Sinope* $2^{St.}$ 11' 13" = 32° 48 45".

Gydron.

Am 11. Fruct. (d. 21. Aug.) Sonnenhöhe vor *Corangah* gemeſſen, 25° 32' 45" um 4^U 13' 43,"6 Uhrzeit, gibt auf *Gydron* bezogen, den Mittags-Unterſchied dieſes Forts mit Conſtantinopel 14' 28,"5.

Den 4ten zu *Gydron*. Die Meridianhöhe eines Sterns in der Schlange 46° 12' 33" ζ Aquilae 61° 41' 53". ϑ Aquilae 50° 50' 42". Dieſe gaben die Breite des Forts: 41° 52' 29", 41° 53' 5", 41° 52' 42". Im Mittel 41° 52' 45".

Jeni-

Jeniki (Inichi.)

Am 2. Fruct. (d. 19. Aug.) Morgens, 7U 32′ 34″ an der Uhr, war die Höhe des Sonnen-Mittelpuncts 18° 15′ 50″; daraus Mittags-Unterſchied von *Jeniki* mit *Conſtantinopel* 18′ 40″. Am Abend genommene Sonnenhöhen gaben eben daſſelbe Reſultat.

Mittags war die wahre Höhe des Sonnen-Mittelpuncts 60° 36′ 3″, Breite von *Jenichi* 41° 59′ 55″. Der Reflex. Kreis, auf Queckſilber, die Sonnenhöhe 60° 35′ 52″, Breite 40° 20′ 27″. (Schreibfehler 42° 0′ 27″?)

Am 3. Fruct. (d. 20. Aug.) doppelte Mittagshöhe der Sonne am Reflex. Kreiſe gemeſſen, 130° 2′ 15″. Die, wegen Halbmeſſer und Refraction verbeſſerte Höhe 60° 16′ 30″. Die Breite 41° 59′ 36,″5.

Amasra.

Beauchamp nahm am 5. Fruct. (d. 22. Aug.) um 3U 25′ 25″ Uhrzeit die verbeſſerte Höhe der Sonne im Mittel 34° 29′ 54,″5. Er fand hieraus, daſs *Amasra* 12′ 19″ in Zeit von Conſtantinopel liegt. Für die Breite wurden folgende Sternhöhen gemeſſen:

n du noeud du Serpent 45° 19′ 0″, ι ♐ 22° 45′, δ ♐ 21° 6′, α ♐ 21° 44′ 45″. *Beauchamp* findet hieraus die Breite 41° 46′ 23″, 41° 46′ 58″, 41° 45′ 57″, 41° 46′ 17″, im Mittel 41° 46′ 8″.

Heracle du pont ou Eregri.

6. Fruct. (d. 23. Aug.) Um 4U 59′ 25,″3 Uhrzeit, Höhe des Sonnen-Mittelpuncts 17° 21′ 36,″9. Längen-

gen-Unterſchied 8′ 21,″7 mit Conſtantinopel; für die Breite wurden folgende Höhen der Sterne gemeſſen:

κ Serpentis 45° 47′ 30″, ϑ Serp. 52° 41′, δ Aquilae 51° 27′, γ Aquilae 58° 51′, α Aquilae 59° 3′. Hieraus die Breite von *Heracle* 41° 17′ 49″, 41° 17′ 35″, 41° 17′ 47″, 41° 18′ 10″, 41° 19′ 5″, alſo im arithmetiſchen Mittel 41° 17′ 51″.

Am 8. Fruct. (d. 25. Aug.) um 9U 7′ 2,″7 Uhrzeit, Höhe des untern Sonnen-Randes 41° 54′ 12″. Längen Unterſchied 8′ 6,″7.

Abends um 4U 42′ 19″9 Uhrzeit. Höhe des Sonnen-Mittelp. 20° 25′ 16″. Längen-Unterſchied 8′ 16,″7.

Am 9. Fruct. (d. 26. Aug.) Morgens um 8 Uhr 59′ 32″3 Uhrzeit, Höhe der Sonne 40° 39′ 54″. Längen-Unterſchied 8′ 14,″6.

Am 10. Fruct. (d. 27.) um 7U 20′ 52,″8 Uhrzeit, Höhe des Sonnen-Mittelpuncts 22° 43′ 42″, Längen Unterſchied 8′ 13,″6.

Am 12. Fruct. (d. 29.) um 4U 10′ 15,″3 Uhrzeit, Sonnenhöhe 25° 5′ 45,″5, Längen-Unt. 8′ 12,″8.

Beauchamp beobachtete einige Zeit nachher um 4U 32′ 35,″9 Uhrzeit, die Sonnenhöhe 20° 57′ 38,″7; daraus folgte die Länge 7′ 57″. Um 4U 43′ 52,″3 war die Sonnenhöhe 29° 7′ 43″; woraus ſich der Längen-Unterſchied 7′ 57″ ergab. *Beauchamp* bediente ſich des Queckſilber. Horiz.

Am 14. (d. 31.) auf dem Queckſilber-Horizont, um 3U 46′ 15,″5 Nachmittags, war die Sonnenhöhe 29° 15′ 0″. Längen-Unterſchied 7′ 44″. Noch, um 3U 56′ 20,″4 Uhrzeit, Sonnenhöhe auf dem Queckſilber-

ſilber-Horizont gemeſſen, 27° 2′ 44,″71. Länge 8′ 8″.

Beauchamp reiſte am 15. (d. 1. Sept.) 2 Uhr Morgens von *Eregri* ab. Abends beobachtete er unter den Mauern von *Heracle* die Sonnenhöhe 13° 14′ 4,″5 um 5^U 9′ 36,″2 Uhrzeit. Länge 7′ 50″.

Am 16. (den 2. Sept.) Eintritt des 1. ♃ Trabant. um 9^U 25′ 14″ W. Z. ♃ etwas trübe. Länge 1^St. 56′ 32,″5.

Eintritt 2ten ♃ Trab. um 13^U 54′ 36″ W. Zeit. Länge 1^St. 56′ 27,″2.

Am 17. Fruct. (d. 3.) um 8^U 5′ 3,″7 Uhrzeit, Höhe des Sonnen-Mittelpuncts 29° 19′ 20″. Länge 7′ 32″. Länge von *Eregri* im Mittel aus allen 8 Reſultaten 7′ 59,″2.

Beauchamp bemerkt, daſs dieſer Uhrſtand beweiſst, daſs die tägliche Voreilung der Uhr von 7″, die er bey dieſer Berechnung zum Grunde legte, zu ſchwach ſey; um ſo mehr, da dieſe Voreilung in *Sinope* vorher 8,″3 betrug.

Am 20. Fruct. (d. 6.) war zu *Pera*, der Mittag an der Uhr um 0^U 2′ 32,″2, die mittlere Zeit = 11^U 47′ 58,″9, die Uhr der mittl. Z. 4′ 33,″3 voraus.

Am 23. Flor. (d. 12. May) war ſie 10′ 22,″8 gegen M. Z. zurück; am 9 Prairial (d. 28. May) 8′ 34,″9; ſie eilte deswegen vom 23. Floreal bis zum 20. Fructidor in 117 Tagen der M. Z. 14′ 56,″1 voraus; alſo in 24 Stunden: 7,″539.

Am 23 Fruct. (d. 9. Sept.) war der Mittag am Chronometer um 0^U 2′ 1,″3, der mittl. Mittag um 11^U 56′ 57,″7; alſo die Uhr gegen w. Z. 5′ 3,″6, woraus tägl. Gang vom 20. bis 23. + 10,″1 bey 17° R. Temperatur.

Am

Vom 23 Floreal (d. 12. May) bis zur Abreiſe zum ſchwarzen Meer, den 13. Prairial (d. 1. Jun.) iſt die tägl. Voreilung 7,"14 bey 15° R. angenommen. In *Trapezunt* war ſie während 15 Tagen 5,"882.

Beauchamp nimmt an, daſs die Voreilung der Uhr, während der Reiſe von Conſtantinopel nach Trapezunt gleichförmig, oder der Zeit proportional, abgenommen habe. Alsdann findet er folgende Reſultate:

Am 20. Fruct. (d. 6. Sept.) war zu Conſtantinopel die Uhr 4′ 33,"3 vor M. Z voraus; ihr täglicher Gang war + 10,"1. Am 16. Thermid. (d. 3. Aug.) zu Sinope, + 8,"3 und am 20, Meſſidor (d. 8. Jul.) in Trapezunt 5,"882. *Beauchamp* verbeſſert hiernach die bisher mit der tägl. Voreilung von 7,"1 beobachteten Längen, und erhält alsdann: Die Länge von *Trapezunt* nach dem *Chronometer* am 8. Meſſidor (d. 26. Jun.) 42′ 51,"0, am 9. 42′ 51,"3, am 10. 42′ 43,"2; am 18. (d. 6. Jul.) 42′ 48,"6, am 20. 42′ 56,"1, im Mittel: 42′ 50" = 2St. 29′ 15" von *Paris*.

Aus *Monds-Abſtänden von der Sonne*. Am 11. Meſſidor (d. 29. Jun.) 2St. 29′ 52", am 13. (d. 1. Jul.) 2St. 28′ 59"; im Mittel 2St. 28′ 55,"5 von Paris.

Aus *Verfinſterungen* der Jupiters-Trabanten. Am 12. Thermidor (d. 30. Jul.) 2St. 29′ 24"; am 21. (d. 8. Aug.) 2St. 29′ 0,"8 im Mittel 2U 29′ 10,"8.

Cap Caraburnu, Länge 2St. 24′ 53,"6.

— *Vona*, Länge 2St. 21′ 46".

Vnie, Länge 2St. 19′ 57,"4.

Cap Cherchamba, Länge 2St. 16′ 31,"6.

Kizirlimak, Länge 2St. 15′ 26".

Guerze, Länge 2St. 11′ 41".

Inicti

Digitized by Google

Inichi, Länge $2^{St.}$ 6′ 25″.
Ghydron, Länge $2^{St.}$ 2′ 17″.
Amasra, Länge $2^{St.}$ . . . 19″.
Parthine, Länge $1^{St.}$ 59′ 35″.
Eregri, Länge $1^{St.}$ 56′ 20,″7.

Nachtrag.

In *Sinope:* Länge nach dem Chronometer, Mittags-Unterſchied mit Conſtantinopel

am 14 Therm. (1. Aug)	$0^{St.}$ 24′ 56,″7	Im Mittel $0^{St.}$ 24′ 52,″8 von *Conſt.* oder Länge von *Sinope* $2^{St.}$ 11′ 17,″8 von *Paris.*
- 16. – – –	0 24 48	
- 20. – – –	0 24 45	
	0 25 8	
- 22. – – –	0 24 46	
	0 24 53, 7	

Beauchamp will noch gefunden haben: zu *Cabane*, ſüdl. von *Sinope*, die Länge dieſes Orts (am 12. Therm.) $2^{St.}$ 20′ 32″ von Greenwich = $2^{St.}$ 10′ 12″ von *Paris.*

Er beobachtete nämlich am 12. Thermid. (den 30. Jul.) 2^{U} 2′ 24″ Uhrzeit, den ſcheinbaren Abſtand der Sonnen- und Monds-Ränder 88° 8′ 0″. Er fand ferner zu Sinope und *Vktinam*, aus beobachteten Verfinſterungen der Jupiters-Satelliten, die Länge des erſtern Orts $2^{St.}$ 11′ 18″ und $2^{St.}$ 11′ 14,″7, am 21ten $2^{St.}$ 11′ 13″, am 29ten $2^{St.}$ 10′ 38″. Im Mittel $2^{St.}$ 11′ 5,″9.

VI.

VI.

Berichtigung einiger in *Marchand's Reiſe um die Welt* vorgefallenen Druck- und Rechnungsfehler. *)

Im II. Theil Seite 95 Zeile 8 dieſer Reiſe, wird geſagt, daſs die Meridian-Differenz zwiſchen Macao und Pulo Sapata nach der *Dalrymple*'ſchen Karte 5° 24'½ ſey. Dies iſt falſch, denn dieſe Differenz iſt auf dieſer Karte in Wirklichkeit 5° 34'½. *Dalrymple* ſetzt nämlich auf ſeiner Karte Macao 3° 22'½ weſtl. vom Meridian der Inſel Banguey, und Pulo Sapata 8° 57', der Unterſchied iſt alſo offenbar 3° 34'½. Folglich iſt der Fehler der *Dalrymple*'ſchen Karte 1° 0'½ und nicht 0° 50'½, wie da geſagt wird.

Seite 92 Zeile 9 des Textes von unten, kommt bey der Länge von Pulo Sapata ein Fehler vor, welcher ſeinen Einfluſs auf verſchiedene Reſultate bis incluſive S. 97 erſtreckt. Es wird nämlich in dieſem Abſchnitte geſagt, daſs wenn man 2° 35' 15" zur Länge von Pulo Condor (welche 106° 31' 38" öſtl. von Greenwich

*) Wir hoffen den Beſitzern dieſer, von dem jüngſt verſtorbenen Staatsrath und Senateur *Claret-Fleurieu* herausgegebenen ſchätzbaren Reiſe um die Welt, welche wir auch in dieſer Zeitſchrift mit verdientem Lobe angezeigt haben, durch gegenwärtiges Fehler-Verzeichniſs ein nützliches Geſchenke zu machen.

Digitized by Google

wich iſt) addirt, ſo kommt die Länge von Pulo Sapata . . . . 109° 0′ 53″.
allein man muſs dafür leſen . . . 109 6 53
Folglich muſs auch in der letzten Zeile deſſelben Abſchnittes für die Meridian Differenz von Pulo Sapata weſtl. von Macao ſtatt 4° 34′ 7
geleſen werden 4 28 7
aus dieſen beyden Fehlern entſpringen folgende:

Seite 94	Zeile 21	ſtatt . .	4° 34′	
		leſe man	4 28	
— 94	— 25	ſtatt . .	4° 34′	
		leſe man	4 32	
— 95	— 10	ſtatt . .	5° 24′½	
		leſe man	5 34 ½	
— 95	— 12	ſtatt . .	4° 34′	
		leſe man	4 32	
— 95	— 14	ſtatt . .	0° 50′½	
		leſe man	1 2 ½	
Seite 95	Zeile 4 in der Note	ſtatt	(4° 34′) . . .	109° 1′
		l.m.	(4 32) . . .	109 3
— 95	— 5 — —	ſtatt	109° 1′ 0″	
		l. m.	109 1 40	
— 95	— 6 — —	ſtatt	4° 34′	
		l. m.	4 32	
— 95	— 7 — —	ſtatt	113° 35′ 0″	
		l.m.	113 33 40	
— 95	lezte Zeile i. d. Note	ſtatt	4° 32′	
		l.m.	4 38	

Als eine Folge dieſer Fehler iſt auch im I. Theil Seite 491 Zeile 2 im Text von unten folgendes zu verbeſſern:

ſtatt 50 Minutes de degré
leſe man 1 Degré 2 Minutes.

Auch iſt im II. Theil S. 97 in der Tafel, in Columne *des Reſultats de la Discuſſion* noch gende Verbeſſerung anzubringen:

Länge von Pulo-Sapata	ſtatt . .	106°	40'	45"
	leſe man	106	41	25

INHALT.

I. Ueber die Trigonometrie der Alten. Vom Hrn. Profeſſor *Ideler*. . . . .

II. Ueber die Gradmeſſung am Aequator. Von dem Herausgeber . . . .

III. Nachträge zu der Abhandl. über das Kreismikrometer etc. Von *F. W. Beſſel*, Prof. der Aſtronomie in Königsberg . . . .

IV. Ueber die Sprache der Berber und der nördlichen Bewohner des Reiches Sennâr. Von *U. J. Seetzen*

V. *Beauchamp's* Original-Beobachtungen am ſchwarzen Meere, mitgetheilt durch Hrn. Prof. *Oltmanns* .

VI. Berichtigung einiger in *Marchand's Reiſe um die Welt* vorgefallenen Druck- und Rechnungsfehler

Zu dieſem Heft gehört eine Kupfertafel mit mathem ſchen Figuren.

Digitized by Google

ICHE

ONDENZ

DERUNG

ELS-KUNDE.

1812.

tate

re 1802

gten

Gradmeſſung.

r *M. C.* B. XXV.)

unius-Heft unſere Leſer
ung gemeſſenen Grund-
ecksnetz, wodurch die
d Clifton mit einander
t gemacht haben, ſo ge-
nomiſchen Theil dieſer
ehören eines Theils Azi-
daraus, in Verbindung

Digitized by Google

Digitized by Google

MONATLICHE

CORRESPONDENZ

ZUR BEFÖRDERUNG

DER

ERD- UND HIMMELS-KUNDE.

AUGUST 1812.

VII.

Reſultate der im Jahre 1802 beendigten neuen engliſchen Gradmeſſung.

(Fortſetz. zu S. 513 der *M. C.* B. XXV.)

Nachdem wir im letzten *Junius*-Heft unſere Leſer mit den bey dieſer Gradmeſſung gemeſſenen Grundlinien und dem ganzen Dreyecksnetz, wodurch die Parallelen von Dunnoſe und Clifton mit einander verbunden wurden, bekannt gemacht haben, ſo gehen wir nun auf den aſtronomiſchen Theil dieſer Operationen über. Hieher gehören eines Theils Azimuthal-Beſtimmungen, um daraus, in Verbindung

 mit

Digitized by Google

mit den bekannten Seiten und Winkeln, die Abſtände aller Dreyeckspuncte von einem angenommenen Meridian und Perpendikel herleiten zu können, und dann aſtronomiſche Breiten-Beſtimmungen beyder Endpuncte oder correſpondirende Zenith-Diſtanzen derſelben Sterne, aus denen die geſuchte Amplitudo arcus zu erhalten iſt. Der ganze Gang, den Major *Mudge* bey dieſen Beſtimmungen nahm, iſt ſo zweckmäſsig und gut gewählt, als er vom Aſtronom und Geometer nur immer gewünſcht werden kann, indem vervielfachte Beobachtungen vortreffliche Mittel zu den bey Operationen dieſer Art ſo wünſchenswerthen Verificationen iſolirter Reſultate darbieten. Dies geſchah theils durch die an drey Orten aſtronomiſch gemachten Azimuthal-Beſtimmungen, theils dadurch, daſs auſser an den beyden Endpuncten der ganzen Gradmeſſung auch noch an einigen Zwiſchenpuncten Stern-Zenith-Diſtanzen beobachtet wurden, wodurch nicht allein verſchiedene Werthe für die Breiten-Grade von 50–53° nördl. Br. erhalten werden, ſondern auch die Geſtalt des durch dieſe Puncte gehenden Meridians, unabhängig von einem fremden hypothetiſch angenommenen Element beſtimmt werden kann.

An drey Puncten wurden aſtronomiſche Azimuthal-Beobachtungen gemacht: ſüdlich zu Dunnoſe und Beachy-Head (einer ſpäterhin in das zur eigentlichen Gradmeſſung gehörige Dreyecksnetz nicht mit aufgenommenen Station) und am nördlichen Endpuncte zu Clifton. Wir werden nachher ſehen, wie vortrefflich dieſe drey von einander ganz unabhängigen Azimuthal-Beſtimmungen einander gegenſeitig

ſeitig beſtätigen. Gewiſs ſehr mit Recht wurde zu dieſen Beobachtungen ausſchlieſsend der Polaris gewählt. Da ſich zur Zeit ſeiner gröſsten Elongationen die Diſtanzen in einem Zeitraum von 4′ nur um etwa eine Secunde ändern, ſo hat Zeitbeſtimmung ſehr wenig Einfluſs auf die erhaltenen Reſultate, und mit einem gut getheilten Inſtrument, wie es der bey dieſen Operationen gebrauchte *Ramsden*'ſche Theodolit war, müſſen beobachtete Abſtände des Polaris vom terreſtriſchen Object die ſicherſten Azimuthal-Beſtimmungen gewähren. Da die Richtung der erſten Dreyecksſeite gegen den Meridian des einen Endpunctes unter die weſentlichſten Elemente einer Gradmeſſung gehört, ſo heben wir die hieher gehörigen Original-Beobachtungen ſelbſt aus. Die Abſtände wurden nicht unmittelbar von einem Dreyeckspunct ſelbſt, ſondern von einem beſonders zu dieſem Endzweck errichteten Signal (Brading Staff) genommen, und deſſen Lage gegen die angränzenden Stationen durch Winkelmeſſungen beſtimmt.

I. *Beobachtungen in Dunnoſe.*

(Südl. Endpunct der Gradmeſſ.)

Abſtände des Polaris von Brading Staff.

			Nachmittags					Morgens		
1793	April	21	24°	4′	21,″25	April	29	18°	24′	0″
		22	24	4	22	Mai	13	18	23	53,25
		28	24	4	23					
	Mai	5	24	4	27, 25					
		12	24	4	29, 5					

Es darf nicht unbemerkt bleiben, daſs die hier angegebenen Abſtände immer das Reſultat verbundener Beobachtungen ſind.

Digitized by Google

Aus der Verbindung dieſer Beobachtungen läſst ſich das Azimuth von Brading-Staff unmittelbar ohne irgend ein anderes Element herleiten; allein da die Breite von Dunnoſe eben ſo wie die Declination des Polaris ſehr genau bekannt iſt, ſo ſchien es uns intereſſant, mit dieſen Elementen die Azimuthe aus jeder einzelnen Beobachtung herzuleiten. Die Reſultate waren folgende:

Zeit der Beobachtung			Scheinbar. Pol. Abſtand des Polaris			Azimuth des Polaris			Azimuth von Brading-Staff			
1793	April	21	1°	47′	56,″0	2°	50′	9,″3	21°	14′	11,″9	öſtl.
		22	1	47	56, 3			9, 7			12, 7	
		28	1	47	58, 2			12, 1			10, 9	
		29	1	47	58, 5			12, 6			12, 1	
	May	5	1	47	59, 7			15, 2			12, 1	
		12	1	48	1, 7			18, 3			11, 2	
		13	1	48	1, 9			18, 7			11, 6	
						Mittleres	Reſultat		21°	14′	11,″8	

Verbindet man blos die öſtlichen und weſtlichen Beobachtungen, ſo folgt daraus dieſes Azimuth = 21° 14′ 10,″96. Die zu Dunnoſe beobachteten Winkel, um dadurch Brading Staff mit andern Dreyeckspuncten zu verbinden, waren folgende:

Dean-Hill — Brading-Staff . . .	=	55°	58′	38,″5
Butſer-Hill — Brading-Staff . .	=	0	15	31, 5
Chanctonbury-Ring — Brad. Staff	=	40	11	44
Beachy Head — Brading Staff	=	60	42	41, 5

Nur die zwey Puncte, Dean Hill und Butſer Hill, kommen in dem Dreyecksnetz vor, was wir im letzten *Jun.* Hefte unſern Leſern mittheilten; allein wir haben noch ein paar andere Angaben beygefügt, weil ſolche zu Verificationen dienen können.

II. *Be-*

II. *Beobachtungen zu Beachy-Head.*

Abſtände des Polaris von Jevington-Staff.

	Nacht		Morgens
1793 Julius 15	30° 19′ 54,″5	Julius 26	24° 38′ 19
— 16	30 19 57, 5	Auguſt 1	24 38 20, 3
— 30	30 19 50, 5	— 3	24 38 23, 5
Auguſt 1	30 19 49, 5		
— 2	30 19 50, 3		
— 11	30 19 47, 3		

Breite von Beachy Head = 50° 44′ 23,″7 hergeleitet aus der trigonometriſchen Verbindung mit Greenwich. Für das Azimuth von Jevington Staff gaben dieſe Abſtände folgende Reſultate:

Zeit der Beobachtung	Scheinb. Pol. Abſtand des Polaris	Azimuth des Polaris	Azimuth von Jevington-Staff
1793 Julius 15	1° 48′ 4,″4	2° 50′ 49,″1	27° 29′ 5,″4 weſtl.
16	1 48 4, 3	49, 0	8, 4
26	1 48 3, 4	47, 5	6, 5
30	1 48 2, 0	45, 2	5, 3
Auguſt 1	1 48 1, 8	45, 0	5, 3
1	1 48 1, 8	45, 0	4, 5
2	1 48 1, 6	44, 5	5, 8
3	1 48 1, 3	44, 1	7, 6
11	1 47 59, 9	42, 0	5, 3
		Mittleres Reſultat	27° 29′ 6,″0

Aus den correſpondirenden öſtlichen und weſtlichen Abſtänden folgt dieſes Azimuth 27° 29′ 6,″5. Von den zu Beachy Head beobachteten terreſtriſchen Winkeln führen wir nur folgende zwey an:

Chanctonbury Ring — Jevington Staff	40° 57′ 22,″0
Dunnoſe — Jevington Staff	69 26 52, 0

Die drey Puncte, *Dunnoſe*, *Chanctonbury Ring*, *Beachy Head*, aus denen wir nachher eine Verification

cation der eben angeführten Azimuthe herleiten werden, ſind durch ein Dreyeck verbunden, was wir hier beyfügen:

	Corrigirt. Winkel		
Dunnoſe	20°	30′	58,′75
Chanctonbury-Ring	130	59	29, 00
Beachy Head	28	29	32, 25

Aus einer vierfachen Beſtimmung folgt die Diſtanz Dunnoſe — Beachy-Head = 339397,6 engl. Fuſs.

III. *Beobachtungen zu Clifton.*

(Nördl. Endpunct.)

Abſtände des Polaris vom Signal auf *Gringley.*

		Abend					Morgen	
1801 Aug. 9	100°	45′	46″0	Aug. 11	106°	39′	34″
10	100	45	43, 5	13	106	39	22
11	100	45	45, 5	17	106	39	24
13	100	45	39, 0	18	106	39	28
16	100	45	40, 5	19	106	39	27
17	100	45	41, 0				
18	100	45	39, 0				
19	100	45	46, 5				

Hieraus folgt für das Azimuth von Gringley:

Zeit der Beobachtung	Scheinb. Pol. Abſtand des Polaris			Azimuth des Polaris			Azimuth von Gringley			
1801 Aug. 9	1°	45′	17,″0	2°	56	52,″2	103°	42′	38,″5	öſtl.
10	1	45	16, 9			51, 5			36, 0	
11	1	45	16, 7			52, 2			38, 0	
11	1	45	16, 7			52, 2			41, 5	
13	1	45	16, 4			51, 7			30, 7	
13	1	45	16, 4			51, 7			30, 3	
16	1	45	16, [illegible]			49, 8			29, 0	
17	1	45	15, 1			49, 5			30, 5	
17	1	45	15, 1			49, 5			34, 5	
18	1	45	14, 8			49, 1			27, 5	
18	1	45	14, 8			49, 1			39, 5	
19	1	45	14, 5			48, 5			35, 0	
19	1	45	14, 5			48, 5			38, 5	
				Mittleres Reſultat			103°	42′	34,″6	

Die correſpondirenden öſtlichen und weſtlichen Beobachtungen geben 103° 42′ 34,″9. Die einzelnen Reſultate aus den Beobachtungen zu Dunnoſe und Beachy Head ſtimmen noch beſſer unter ſich, als die zu Clifton, wo die etwas ſtarken Differenzen von 10 bis 14″ vorkommen. Da jedoch für die letztern das mittlere Reſultat aus 13 Beobachtungen genommen werden konnte, ſo ſind wir überzeugt, daſs die in allen drey Azimuthal-Beſtimmungen noch übrig bleibende Ungewiſsheit über ein paar Bogen-Secunden nicht betragen kann. Die gegenſeitige Übereinſtimmung dieſer Azimuthe unter ſich und der daraus hergeleiteten Reſultate, wird dieſe Behauptung beſtätigen. Mehrere Verifications-Arten bieten ſich zu dieſem Endzwecke dar. Aus obigen Angaben folgt Neigung von Beachy Head gegen den Meridian von Dunnoſe = 81° 56′ 53″ öſtlich und Azimuth von Dunnoſe gegen Beachy Head = 96° 55′ 58″ weſtl. Hieraus läſst ſich nun in Verbindung mit der Seite Dunnoſe — Beachy Head, die Längen-Differenz beyder Orte auf eine doppelte Art herleiten; aus dem erſten Azimuth folgt dieſe im Bogen des gröſsten Kreiſes = 531020,1 engl. Fuſs, und aus dem zweyten = 531016,5; eine ſo unbedeutende Differenz, daſs ſolche geradezu für Null anzuſehen iſt. Auf ähnliche Art wird die Richtigkeit der aſtronomiſchen Azimuthe beſtätigt, wenn aus beyden die Lage von Chanctonbury hergeleitet wird, wo die Reſultate um die geringfügige Gröſse von 16 engliſchen Fuſs von einander abweichen. Noch mehr als dieſe Verificationen beweiſt aber nicht allein für die Güte der Azimuthal-Beſtimmungen, ſondern für die

Digitized by Google

die Zuverläſſigkeit der ganzen trigonometriſchen Operationen, der Umſtand, daſs auch die beyden, am ſüdlichen und nördlichen Endpuncte der Gradmeſſung beobachteten, Azimuthe vortrefflich mit einander übereinſtimmen. Berechnet man aus dem Azimuth Dunnoſe — Brading-Staff und der ganzen Dreyecksreihe das Azimuth von Clifton - Gringley, ſo findet man letzteres = 76° 17′ 28,″8, während die unmittelbare aſtronomiſche Beobachtung 76° 17′ 25,″4 dafür gibt.

Die Diſtanz der Parallelen aller Dreyeckspuncte, und der ganze Meridianbogen zwiſchen Dunnoſe und Clifton, läſst ſich aus den angegebenen Beſtimmungen auf eine doppelte, völlig von einander unabhängige, Art herleiten. Denn da, wie wir im *Junius*-Hefte bemerkten, die ſüdlichen Dreyecke auf den zu Hounslow-Heath und Salisbury-Plain gemeſſenen Grundlinien beruhen, ſo kann einmal der Meridianbogen aus dieſen und dem zu Dunnoſe beobachteten Azimuth, und dann wieder, ganz unabhängig von dem auf dieſem Wege erhaltenen Reſultat aus der auf *Miſterton Carr* gemeſſenen Baſis und dem zu Clifton erhaltenen Azimuth von Gringley hergeleitet werden.

Die Reſultate, die auf dieſem doppelten Wege erhalten werden, ſind folgende:

I. *Be-*

Digitized by Google

I. *Beſtimmung des Meridianbogens zwiſchen Dunnoſe und Clifton, aus der zu Hounslow-Heath gemeſſenen Baſis und dem am ſüdl. Endpunct beobachteten Azimuth.*

Namen der Orte	Richtung der Seiten mit dem Meridian von Dunnoſe				Abſtand der Parallelen engl. F.
Dunnoſe und Butſer Hill	20°	58′	39″	N. O.	131263,0
Butſer Hill und Highclere	34	20	17	N. W.	122232,7
Highclere und Nuffield . .	35	30	40	N. O.	97984,7
Nuffield und Brill	4	51	15	N. W.	91755,3
Brill und Arbury Hill . . .	12	30	17	N. W.	143054,1
Arbury Hill und Bardon Hill	7	42	57	N. W.	178792,4
Bardon Hill und Orpit . . .	21	21	9	N. W.	126567,8
Orpit und Heatherſedge . .	5	25	52	N. W.	101203,7
Heatherſedge und Beacon Hill*)	61	52	17	N. O.	43480,7

Diſtanz der Parallelen von Dunnoſe und Clifton . . . . . . = 1036334,4

II. *Beſtimmung des Meridianbogens zwiſchen Dunnoſe und Clifton, aus der nördlichen Baſis und Azimuth.*

Namen der Orte	Richtung der Seiten mit dem Meridian von Dunnoſe				Abſtand der Parallelen engl. F.
Beacon Hill und Heatherſedge	61°	51′	50″	S. W.	43490,4
Heatherſedge und Orpit . .	5	26	19	S. O.	101202,6
Orpit und Bardon Hill . . .	21	21	36	S. O.	126561,3
Bardon Hill und Arbury Hill	7	43	26	S. O.	178793,2
Arbury Hill und Brill . . .	12	31	0	S. O.	143047,4
Brill und White Horſe Hill .	50	15	48	S. W.	93717,6
White Horſe Hill und Highclere	27	48	6	S. O.	96031,4
Highclere und Butſer Hill .	34	20	49	S. O.	122219,8
Butſerhill und Dunnoſe . .	20	58	9	S. W.	131270,2

Diſtanz der Parallelen von Dunnoſe und Clifton . . . . . . = 1036333,9

*) Beacon Hill iſt als ſynonym mit Clifton anzuſehen.

Ein

Ein paar Reſultate, die nicht einmal um einen Fuſs, alſo nicht um den millionſten Theil des Ganzen, von einander abweichen. Wenn auch dieſe ganz genaue Übereinſtimmung mit als Werk des Zufalls angeſehen werden muſs, ſo wird doch allemal dadurch die groſse Zuverläſſigkeit aller hierher gehörigen Operationen auſser Zweifel geſetzt. Da die Breite des faſt in der Mitte des Meridianbogens liegenden Dreyecks-punctes, Arbury-Hill, mit dem Zenith-Sector, wie wir nachher anführen werden, beſonders beobachtet wurde, und die von Greenwich bekanntlich genau beſtimmt iſt, ſo war es nothwendig, die Diſtanzen dieſer Puncte von den Parallelen von Clifton und Dunnoſe beſonders anzugeben, um ſolche zu einer Vergleichung mit den correſpondirenden himmliſchen Bögen benutzen zu können. Für Arbury-Hill konnte dieſer Abſtand unmittelbar aus obigen Angaben entlehnt werden, und den von Greenwich-Dunnoſe leitet *Mudge* aus einer im Jahr 1795 zwiſchen Beachy Head und Greenwich gemachten trigonometriſchen Verbindung her, und findet die Diſtanz der Parallelen beyder Orte = 313690 engl. Fuſs. Hiernach ſind die terreſtriſchen Bogen, die durch dieſe Operationen beſtimmt wurden, und die zur Vergleichung mit den correspondirenden himmliſchen benutzt werden können, folgende:

				Abſtand der Parallelen	
1.	Clifton — Dunnoſe . .	=	1036337	engl. Fuſs.	
2.	Dunnoſe — Arbury Hill	=	586320	..	..
2.	Dunnoſe — Greenwich	=	313696	..	..
4.	Clifton — Arbury Hill	=	450017	..	..
5.	Clifton — Greenwich	=	722641	..	..
6.	Arbury Hill — Greenwich	=	272624	..	..

Um

Digitized by Google

Um dieſe Angaben zu Beſtimmung der Geſtalt der Erde benutzen zu können, müſſen die Breiten-Unterſchiede dieſer Puncte, die der terreſtriſchen Diſtanz der Parallelen entſprechen, bekannt ſeyn. Bey zwey neuen Gradmeſſungen geſchah dies durch den Multiplications-Kreis und *abſolute* Breitenbeſtimmungen, hier aber ward der oben erwähnte Sector dazu gebraucht, mit dem zu Clifton, Dunnoſe, Arbury Hill und Greenwich die Zenith-Diſtanzen derſelben Sterne beobachtet wurden, woraus ſich alſo unmittelbar deren Breitenunterſchiede ergaben. Die Aufſtellung des Inſtruments, die durch ein ſehr zweckmäſsig eingerichtetes transportables Obſervatorium ungemein erleichtert wurde, geſchah mit aller Vorſicht, welche Operationen dieſer Art erfordern. Da bey einem Inſtrument von dieſem Radius die Differenz der obern und untern Temperaturen einen möglichen Einfluſs haben kann, ſo war Major *Mudge* vor Anfang der jedesmaligen Beobachtung möglichſt darauf bedacht, durch Öffnung aller Klappen eine gleiche Temperatur in dem Beobachtungs-Raum zu erhalten; da dies, wie zwey oben und unten am Sector angebrachte Thermometer zeigten, doch nicht immer der Fall war, ſo gibt der Verfaſſer eine von Differenz der obern und untern Temperatur abhängende Corrections-Tafel, deren Gebrauch jedoch unbedenklich vernachläſſigt werden kann, da jene Correction für 1° Fahrenh. bey der gröſsten Zenith-Diſtanz nur 0,"13 beträgt und die Differenz der Temperaturen faſt nie 1° Fahrenheit überſteigt. Durch 2 gute Chronometer, durch obere und untere Durchgänge von Circumpolar-Sternen,

und

und hauptſächlich durch die vorher gemachten Azimuthalbeſtimmungen, wurde die Fläche des Sectors mit gröſster Schärfe in die Richtung des Meridians gebracht. Die beobachteten Stern Zenith-Diſtanzen ſind ſehr zahlreich, und da dieſe das eigentlich weſentliche der Gradmeſſung ausmachen, ſo heben wir die mittlern Reſultate davon aus. Der Anfang mit dieſen wurde im May 1802 zu Dunnoſe gemacht

I. *Reſultate der zu Dunnoſe beobachteten Zenith-Diſtanzen.*

Namen der Sterne	Wahre Zenith-Diſtanz *)	Zahl der Beob	Namen der Sterne	Wahre Zenith-Diſtanz	Zahl der Beob
	° ′ ″			° ′ ″	
β Dracon.	1 50 5,24 N.	14	γ Urſae	4 10 36,23 N.	14
γ Drac.	0 53 56,63 —	13	η Urſae	0 18 42,93 S.	16
45 *d*. Drac.	6 16 47,66 —	6	ζ Urſae	5 20 35,66 N.	10
46 *c*. Drac.	4 43 28,93 —	6	85 *i* Herc.	4 30 1,95 S.	5
51 Drac.	2 28 44,05 —	6	υ Herc.	4 1 33,21 —	11
μ Drac.	4 6 59,30 —	11	52 Herc.	4 17 1,28 —	12
16 Drac.	2 42 33,26 —	9	22 τ Herc.	3 49 37,10 —	14
1 *k* Cygni	2 23 22,86 —	6	Capella	4 50 2,88 —	10
10 ι Cygni	0 41 40,68 —	6			

Die Zahl der beobachteten Zenith-Diſtanzen beträgt hier überhaupt 169; zum gröſsern Theil ſtimmen die einzelnen Reſultate gut unter einander, und nur ſelten gehen die Differenzen über 2″; die ſtärkſten Abweichungen kommen bey η Urſae und 1. *k* Cygni vor, wo dieſe 4,″9 und 5,″9 betragen.

II. Re-

*) Alle Zenith-Diſtanzen ſind auf den 1. Jan. 1802 reducirt.

Digitized by Google

II. *Reſultate der zu Clifton beobachteten Zenith-Diſtanzen.*

Namen der Sterne	Wahre Zenith Diſtanz	Zahl der Beob	Namen der Sterne	Wahre Zenith-Diſtanz	Zahl der Beob
	° ′ ″			° ′ ″	
β Dracon.	1 0 17,84 S.	15	γ Urſae	1 20 8,84 N.	1
γ Drac.	1 56 26,64	15	ζ Urſae	2 30 10,37 —	5
45 *d.* Drac.	3 26 22,92 N.	9	η Urſae	3 9 6,98 S.	5
46 *c.* Drac.	1 53 6,24 —	11	85 ι Herc.	7 20 24,98 —	8
51 Drac.	0 21 38,12 S.	9	υ Herc.	6 51 56,80 —	3
μ Drac.	1 16 38,20 N.	6	52 Herc.	7 7 25,45 —	4
16 Drac.	0 7 51,25 S.	3	22 τ Herc.	6 40 1,29 —	6
1 *k.* Cygni	0 27 0,32 —	14	α Perſei	4 18 36,02 —	5
10 ι. Cygn.	2 8 42,22 —	12	Capella	7 40 25,66 —	5

Zahl der Beobachtungen 126. Die ſtärkſten Differenzen in den einzelnen Reſultaten finden hier bey 22. τ Hercul. und Capella ſtatt, wo dieſe 3,″7 und 5,″1 betragen.

III. *Reſultate der zu Arbury Hill beobachteten Zenith-Diſtanzen.*

Namen der Sterne	Wahre Zenith-Diſtanz	Zahl der Beob	Namen der Sterne	Wahre Zenith-Diſtanz	Zahl der Beob
	° ′ ″			° ′ ″	
β Drac.	0 13 45,82 N.	14	γ Urſae	2 34 11,88 N.	4
γ Drac.	0 42 22,73 S.	15	η Urſae	1 55 4,68 S.	9
45 *d.* Drac.	4 40 27,21 —	14	ζ Urſae	3 44 12,36 N.	4
46 *c.* Drac.	3 7 9,30 N.	18	22 τ Herc.	5 25 59,82 S.	2
51 Drac.	0 52 24,42	17	α Perſei	3 4 32,60 —	9
1 k. Cygn.	0 47 2,92 —	16	Capella	6 26 22,90 —	12
10 i Cygni	0 54 39,09 —	15			

Zahl der Beobachtungen 55. 45 *d* Draconis und η Urſae geben hier die gröſsten Differenzen; bey jenem 4,″1 bey dieſem 5,″1.

IV. *Re-*

IV. *Reſultate der zu Greenwich beobachteten Zenith-Diſtanzen.*

Namen der Sterne	Wahre Zenith-Diſtanz	Zahl der Beob	Namen der Sterne	Wahre Zenith-Diſtanz	Zahl der Beob
	° ′ ″			° ′ ″	
β Draconis	0 58 33,13 N.	4	10 ι Cygni	0 9 49,60 N.	2
γ Drac.	0 2 24,39 —	5	γ Urſae	3 19 4,67 —	4
45 *d* Drac.	5 25 15,81 —	3	η Urſae	1 10 15,07 —	2
46 *c* Drac.	1 37 14,15 —	1	85 ι Herc.	5 20 30,77 —	3
51 Drac.	1 31 51,87 —	3	Capella	5 41 32,21 —	2
1 *k* Cygni	0 9 49,60 —	2			

Zahl der Beobachtungen 29; gröſste Differenz bey 85 ι Herculis = 4,″6.

Da ſämmtliche Beobachtungen mit ſucceſſive öſtlich und weſtlich gewandter Fläche des Sectors gemacht wurden, ſo kann daraus der Collimations-Fehler des Inſtruments beſtimmt werden, der ebenfalls, je nachdem er mehr oder weniger für verſchiedene Zeiten und Beobachtungsörter variirt, als ein Criterium für die Zuverläſſigkeit der Beſtimmungen ſelbſt gelten kann. Die Reſultate die hieraus folgen, ſind befriedigend, der Collimations-Fehler iſt

für	Dunnoſe aus	17	Sternen	= 3,″50
–	Clifton –	17	–	= 3, 75
–	Arbury Hill	13	–	= 3, 11
–	Greenwich	9	–	= 4, 28

Die Differenzen der einzelnen Reſultate betragen für Dunnoſe 1,″4, für Clifton 3,″1, für Arbury Hill 1,″5, für Greenwich 1,″9. Werden nun aus allen hier angeführten, zu Dunnoſe, Clifton, Arbury Hill und Greenwich beobachteten Stern-Zenith-Diſtanzen die Breiten-Unterſchiede dieſer Orte hergeleitet, ſo ſind die Reſultate folgende:

I. *Dif-*

I. *Differenz der Parallelen von Dunnoſe und Clifton.*

Namen der Sterne	Breiten-Diff.	Zahl der Beob	Namen der Sterne	Breiten-Diff.	Zahl der Beob
β Draconis	2° 50′ 23,″08	29	1. k Cygni	2° 50′ 23,″18	20
γ —	23, 27	28	10 ι —	22, 90	18
45 d —	24, 75	15	85 ι Herc.	23, 03	13
46 c —	22, 69	17	υ —	23, 56	14
51 —	22, 17	15	52 —	24, 17	16
16 —	24, 51	12	22 τ —	24, 19	20
γ Urſae	22, 70	15	Capella	22, 78	15
η —	24, 05	21			

Hiernach mittleres Reſultat aus 268 Beobachtungen, Amplitudo arcus zwiſchen Dunnoſe und Clifton

$$= 2° \; 50' \; 3,''40.$$

II. *Differenz der Parallelen von Dunnoſe und Arbury Hill.*

Namen der Sterne	Breiten-Diff.	Zahl der Beob	Namen der Sterne	Breiten-Diff.	Zahl der Beob
β Draconis	1° 36′ 19,″42	28	51 Dracon.	1° 36′ 19,″59	23
γ —	19, 36	28	1. κ Cygni	19, 94	22
45 d —	20, 45	20	10 ι —	19, 77	21
46 c —	19, 63	24	η Urſae	21, 70	25

Amplitudo arcus zwiſchen Dunnoſe und Arbury Hill aus 191 Beobachtungen

$$= 1° \; 36' \; 19,''98.$$

III. *Differenz der Parallelen von Dunnoſe und Greenwich.*

Namen der Sterne	Breiten-Diff.	Zahl der Beob	Namen der Sterne	Breiten-Diff.	Zahl der Beob
β Dracon.	0° 51′ 32,″11	18	1. κ Cygni	0° 51′ 30,″99	8
γ —	32, 24	18	10 ι —	30, 28	8
45 d —	31, 85	9	γ Urſae	31, 56	18
51 —	29, 90	7	η —	32, 14	18

Amplitudo arcus zwiſchen Dunnoſe und Greenwich aus 104 Beobachtungen $= 0° \; 51' \; 31,''39.$

Da

Da ſich, wie wir gleich anführen werden, aus der Vergleichung dieſer Breiten-Differenzen mit den correspondirenden terreſtriſchen Diſtanzen der Parallelen, ſonderbare Anomalien ergeben, ſo ſuchte der Major *Mudge* die Zahl jener noch dadurch zu vervielfachen, daſs er die Sternwarte des Herzogs *von Marlborough* zu Blenheim mit ſeinen trigonometriſchen Operationen in Verbindung zu ſetzen ſuchte. Schon vor dem Jahre 1800 war dies geſchehen, und daraus die Diſtanz der Parallelen von Dunnoſe und Blenheim = 446458 Fuſs hergeleitet worden. Nun kam es alſo nur noch darauf an, auch die Breiten-Differenz aſtronomiſch zu beſtimmen, was ebenfalls ohne Schwierigkeit geſchehen konnte, da der Herzog *von Marlborough*, bekanntlich im Beſitz eines vortrefflichen Mauer-Quadranten von *Ramsden*, zahlreiche Zenith-Diſtanzen von Circumpolar-Sternen beobachtet hatte. Aus fünfjährigen, ſehr ſchön harmonirenden, in Blenheim gemachten Beobachtungen von γ Draconis, folgte für den 1. Januar 1802

ſüdl. Abſt. vom Zenith γ Drac. = 0° 19′ 23,″06.

und da zu derſelben Zeit dieſer Abſtand in Dunnoſe beobachtet wurde, = 0° 53′ 56,″63 nördl. ſo folgt hieraus

Breiten-Diff. von Blenh. u. Dunnoſe	1°	13′	19,″69
– – – – *Clifton*	1	37	3, 69

Wird nach den zuverläſſigſten Beſtimmungen die Breite von Greenwich = 51° 28′ 39,″6 angenommen, ſo folgt für die andern Puncte

Breite

Breite von Dunnoſe	=	50°	37′	8,″21
– – Arbury Hill	=	52	13	28, 19
– – Clifton	=	53	27	31, 59
– – Blenheim	=	51	50	27, 90

Werden nun die aſtronomiſchen Breiten-Differenzen von Greenwich, Dunnoſe, Arbury Hill, Clifton und Greenwich mit den correspondirenden terreſtriſchen Diſtanzen ihrer Parallelen zuſammen geſtellt, ſo wird nachfolgendes Tableau erhalten:

Namen der Orte	Breiten-Diff.			Diſtanz der Parall.	
				Engl. Fuſs	Franz. Fuſs
Dunnoſe — Clifton	2°	50′	23,″38	1036337	972401
Dunnoſe — Arbury Hill	1	36	19, 98	586320	550148
Arbury Hill — Clifton	1	14	3, 40	450017	422254
Dunnoſe – Greenwich	0	51	31, 39	313696	294343
Greenwich — Clifton	1	58	51, 99	722641	678059
Arbury Hill — Greenwich	0	44	48, 19	272624	255805
Dunnoſe — Blenheim	1	13	19, 69	446498	418952
Blenheim — Clifton	1	37	3, 69	589839	553450

Berechnet man hieraus für die mittlern Breiten die Werthe der correſpondirenden Breiten-Grade, ſo ſind die Reſultate folgende:

Namen der Orte	Mittl. Breite			Werth des Breiten-Grades	
Arbury Hill — Clifton	52°	50′	29,″9	57016,7	Franz. Toiſ.
Blenheim — Clifton	52	38	59, 7	57020,2	—
Greenwich — Clifton	52	28	5, 6	57043,6	—
Dunnoſe — Clifton	52	2	19, 9	57069,8	—
Arbury Hill — Greenwich	51	51	3, 9	57095,2	—
Dunnoſe — Arbury Hill	51	25	18, 2	57108,9	—
Blenheim — Dunnoſe	51	13	48, 1	57134,1	—
Dunnoſe — Greenwich	51	2	53, 9	57108,2	—

Daſs dieſe Reſultate höchſt anomaliſch ſind, fällt auf den erſten Anblick in die Augen, indem hier die

Breiten-Grade von Süden nach Norden abnehmen, ſtatt daſs ſolche in einem am Pol abgeplatteten Sphäroid mit wachſender nördlicher Breite ebenfalls zunehmen ſollte. Ganz unvereinbar mit Theorie und andern Erſcheinungen iſt die Geſtalt der Erde, die aus dieſen Beſtimmungen folgt; denn verſucht man es die wahrſcheinlichſte Ellipſe zu beſtimmen, die obigen Werthen am beſten Genüge leiſtet, ſo zeigt ſich, wie wir ſchon an einem andern Ort (*M. C.* Bd. XIV. S. 141 f.) umſtändlicher entwickelt haben, daſs dies nicht anders als mit einer Aequatorial-Abplattung von $\frac{1}{55}$ geſchehen kann. Sehr natürlich drängt ſich hier die Frage auf: was kann wohl der Grund und die Quelle von ſo anomaliſchen Reſultaten ſeyn, die in der Natur der Dinge möglicherweiſe kaum ſtatt finden können? So wenig ſich mit Beſtimmtheit hierüber etwas entſcheiden läſst, ſo glauben wir doch aus einer generellen Discuſſion der dieſen Operationen zum Grunde liegenden Beobachtungen, auf eine wahrſcheinliche Urſache hinführen zu können. Offenbar haben die Breiten-Differenzen mit Greenwich und Blenheim nicht den Werth, den die von Dunnoſe, Arburyhill und Clifton unter ſich haben, da die mit Greenwich nur auf einer weit kleinern Zahl von Beobachtungen, die mit Blenheim aber, blos auf dem einzigen Stern γ Draconis beruht. Schlieſst man hiernach dieſe beyden Puncte von der Vergleichung aus, ſo ſind die Reſultate folgende:

Arbury

	Mittl. Breite			Werth des Breit. Grades	Zahl der Beob.
Arbury Hill — Clifton	52°	50′	29,″9	57016 Toiſ.	268
Dunnoſe — Clifton	52	2	19, 9	57069 —	294
Dunnoſe — Arburyhill	51	25	18, 2	57108 —	191

Auch hier kommen dieſelben Anomalien wie bey obiger Zuſammenſtellung vor: ſtatt daſs im mittlern Parallel von 51° 25′ der Breiten-Grad um etwa 10 Toiſen kleiner als in dem von 52° 50′ und 52° 2′ ſeyn ſollte, iſt er reſpective um 92 und 53 Toiſen gröſser. Da eine Configuration der Erde, wie ſie dieſe Angaben erfordern, beynahe unmöglich iſt, ſo müſſen die Gründe ſolcher Anomalien offenbar in den Meſſungen ſelbſt, oder in einer irregulären innern Conformation der Erde geſucht werden. Alle bey dieſer Gradmeſſung vorkommenden trigonometriſchen Operationen, glauben wir geradezu von jedem Zweifel einer Unzuverläſſigkeit frey ſprechen zu können. Major *Mudge* ſchätzt den möglichen Fehler in Beſtimmung der Diſtanz der Parallelen von Dunnoſe bis Clifton auf 100 Fuſs, und bey der vortrefflichen Uebereinſtimmung der Reſultate, die, wie wir früher anführten, aus ganz verſchiedenen Beobachtungen erhalten wird, iſt dieſe Schätzung gewiſs eher zu groſs als zu klein. Es fragt ſich alſo, ob die aſtronomiſch beſtimmten Breiten-Differenzen, die Annahme von Beobachtungsfehlern, aus denen jene Anomalien erklärt werden könnten, zuläſſig machen. Laſſen wir, wie oben, Blenheim und Greenwich unberückſichtigt, ſo wird eine Anſicht der Art und Zahl der Beobachtungen, auf denen die *Breiten*-Differenzen von Dunnoſe, Arbury Hill

und Clifton beruhen, zu einem Urtheil über deren mögliche und wahrſcheinliche Unzuverläſſigkeit führen. Die Amplitudo arcus von Arbury Hill Clifton wurde durch 268, die von Dunnoſe Clifton durch 294 und die von Dunnoſe Arbury Hill durch 191 Beobachtungen beſtimmt; die erſtere durch 15 Sterne, die zweyte durch eine gleiche Zahl, und die dritte durch acht Sterne. Die Reſultate die aus den einzelnen Sternen folgen, wichen nirgends mehr als 2″ unter einander ab, und noch weit weniger von dem daraus abgeleiteten arithmetiſchen Mittel. Wird nun die groſse Menge von Beobachtungen und die ſchöne Uebereinſtimmung, die zum gröſsten Theil darinnen herrſcht, ferner der unveränderte Zuſtand des Sectors, der durch den an allen drey Beobachtungs-Orten, Dunnoſe, Arbury Hill und Clifton, ſich faſt ganz gleich gebliebenen Collimationsfehler documentirt wird, und endlich der Umſtand berückſichtigt, daſs bey dieſer Beſtimmung der Breiten-Differenzen nicht ein einziges hypothetiſches Element concurrirt, ſo glauben wir, daſs jeder, der ſich die Mühe nehmen will, dem Detail der ganzen Operationen zu folgen, der Behauptung beytreten wird, daſs die Unzuverläſſigkeit jener Breiten-Differenzen durch Beobachtungsfehler wahrſcheinlicherweiſe keine Bogen-Secunde betragen kann. Alſo auch hier, wie bey der neuen franzöſiſchen Gradmeſſung, können die Anomalien der erhaltenen Reſultate, nur durch locale Unregelmäſsigkeiten der innern Conformation der Erde erklärt werden. Hierüber kann nur das Urtheil des Beobachters, der genau mit dem Terrain bekannt iſt, beſtimmte Data an die Hand geben.

Major

Major *Mudge* glaubt nicht, daſs eine Local-Störung der Verticale in Dunnoſe ſtatt gefunden habe, ſondern iſt der Meinung, daſs in Arbury Hill und noch mehr in Clifton, eine ſüdliche Ablenkung des Lothes, durch das ſüdlich liegende Continent bewirkt worden ſey. Fand die Abweichung in Clifton allein ſtatt, ſo müſste dieſe doch etwa acht bis zehn Secunden betragen haben; daſs aber eine ſolche locale Störung der Lothlinie keineswegs unmöglich, im Gegentheil ſehr wahrſcheinlich iſt, darüber laſſen die von *Bouguer*, *Maskelyne* und *Méchain* in Süd-Amerika, Schottland und Frankreich gemachten directen und indirecten Erfahrungen nicht den mindeſten Zweifel übrig.

Lebhaft wünſchen wir, daſs die am Schluſſe der Abhandlung des Major *Mudge* befindliche Aeuſserung,*) nach welcher dieſe Operationen noch weiter nördlich ausgedehnt werden ſollen, wirklich in Ausführung kommen möge, da es ſich dann mit vieler Beſtimmtheit zeigen müſste, in wiefern die Vermuthung einer ſolchen localen Verrückung des Lothes wirklich gegründet iſt oder nicht.

Nimmt man blos auf den Werth eines Breiten-Grades Rückſicht, der aus dem ganzen Bogen von Dunnoſe bis Clifton folgt, ſo gibt die Vergleichung mit der franzöſiſchen Gradmeſſung ein Reſultat, was ſich den zeitherigen Annahmen ſehr nähert. Aus der

*) On a further Proſecution of this ſurvey, the Zenith Sector will be taken forward in that direction, which will afford an opportunity of throwing further light on this intereſting ſubject.

der franzöſiſchen Gradmeſſung folgt der Werth eines Meridian-Grades für 45° N. Br. = 57007,7 T., aus der engliſchen für 52° 2′ 20″ = 57069,8 T. und hiernach Abplattung des Erdſphäroids = $\frac{1}{334}$.

Da die zahlreichen Längen- und Breiten Beſtimmungen, die im Lauf dieſer Operationen gemacht wurden, für die Geographie von England um ſo intereſſanter ſind, je ſicherer man auf die Genauigkeit dieſer Angaben rechnen kann, ſo wollen wir im nächſten Hefte zum Schluſs dieſes Artickels ein Verzeichniſs derſelben mittheilen.

VIII.

VIII.

Über eine auſserordentliche Begebenheit, welche ſich Sonnabends den 27. Jun. 1812 in dem Hafen von Marſeille zugetragen hat.

Man muſs ſich billig wundern, wenn Erſcheinungen, welche ſo alt wie die Welt ſind, ſich nicht ſelten und vor aller Welt Augen zutragen, dennoch ſo wenig gekannt ſind, und ſogar denjenigen aus dem Gedächtniſſe kommen, welche doch die gröſste Urſache haben das Andenken davon zu erhalten. Von der Art iſt die Begebenheit, welche ſich den 27. Junius d. J. in dem Hafen von Marſeille ereignet hat, und welche die Einwohner dieſer Stadt in die gröſste Verwunderung, viele in die äuſserſte Beſtürzung verſetzt hatte. Das erſte, wie gewöhnlich immer übertriebene, Gerüchte, welches aus der Stadt zu uns auf das Land gelangte, war, daſs das Waſſer auf einmal und plötzlich ſich aus dem Hafen zurückgezogen, und den Grund deſſelben ganz trocken gelaſſen, (ſo daſs Schiffsjungen von einem Ufer zum andern trockenen Fuſses übergelaufen) nach wenig Minuten aber mit verdoppelter Wuth wieder in den Hafen geſtrömt und die Stadt überſchwemmt habe.

Wir verfügten uns ſogleich in die Stadt, um die wahrhafte Beſchaffenheit und die Umſtände dieſer ſon-

ſonderbaren Erſcheinung zu unterſuchen und zu erforſchen. Wir kamen ungefähr eine Stunde nach der Begebenheit nach Marſeille, fanden einen groſsen Zuſammenlauf von Menſchen an den Hafen und noch alles in Bewegung und Beſtürzung. Den Hafen ſelbſt fanden wir, wie gewöhnlich mit Waſſer gefüllt, und alles in der alten Ordnung. Hätten uns nicht tauſend Augenzeugen die Begebenheit verſichert, ſo würden wir ſolche im geringſten nicht vermuthet haben; alles was wir bemerken konnten, war ein häſslicher Geruch von Seeſchlamm, und im Vorbeygehen bey den Ladungs-Canälen bey der Mauth, welche mit dem Hafen in Verbindung ſtehen und nicht ſo tief wie derſelbe ſind, bemerkten wir ſchwarzes ſtinkendes Waſſer, welches ſonſt klar iſt, folglich eine Aufregung verrieth.

Es war falſch und unwahr, was man erzählt hatte, und was auch die meiſten franzöſiſchen Zeitungen und namentlich das *Journal de l'Empire* vom 12. Julius berichtet hatten, daſs man die Lärm-Trommel gerührt, den Allarm-Schuſs gethan, den Hafen mit Ketten geſperrt habe. Nichts von allen dem iſt geſchehen, wie wir dieſes aus dem Munde des Hafen-Capitains ſelbſt erfahren haben. Ein einziger *Corſar*, der am Eingange des Hafens vor Anker lag, that einen Nothſchuſs.

Wir hörten die Erzählungen aller; Schiffer, Überfahrer, Mauthbeamten, Bauleute u. ſ. w. Wir ſprachen den Hafen-Capitain Mr. *Gantheaume*, (Bruder des Vice-Admirals) ſelbſt, welcher die Gefälligkeit hatte, uns die ausführlichſte Auskunft zu geben. Wir begaben uns hierauf zu dem Uhren- und Inſtru-

Digitized by Google

Inſtrumentenmacher, Mr. *Barthez*, einem ſehr geſchickten und verſtändigen Manne, welcher auf dem Hafen ſelbſt zunächſt der Börſe wohnt, und deſſen Arbeitsſtube nicht zehn Schritte vom Ufer des Hafens entfernt iſt, und welcher auf ſeiner Hausthüre mit Frau und Kindern den ganzen Verlauf der Sache ganz ruhig und gelaſſen mit angeſehen hatte. Aus allen geſammelten, verunſtalteten, und verglichenen Nachrichten, können wir nun von dieſem Factum folgende authentiſche Relation zuſammen ſtellen.

Sonnabends den 27. Junius, am dritten Tag nach dem Vollmonde, um 6 Uhr Morgens, webete ein ſchwacher Nordweſt-Wind (der ſogenannte *Miſiral*), obgleich Wolken von Südweſt gezogen kamen. Um halb ſieben Uhr war der Barometer-Stand 28 Zoll 1,4 Pariſ. Lin. Das Thermometer + 16,°7 Reaum. Gegen 7 Uhr kam ein plötzlicher Windſtoſs, es fielen ein paar Tropfen Waſſer, man hörte den Donner ſchwach und in der Ferne rollen. Es war das Werk eines Augenblicks; alles verzog ſich, der Himmel wurde wieder ganz helle, obgleich dunſtig, wie er es mehrere Tage vorher war. Um dieſe Zeit ereignete ſich das Phänomen im Hafen. Das Waſſer ſank plötzlich und ſtrömte zum Hafen hinaus, zwar nicht ganz bis auf den Grund (*à ſec*), wie man erzählt und die Zeitungen berichtet hatten, jedoch ſo tief, daſs man in einiger Entfernung vom Ufer den Grund-Schlamm ſah, welcher einen unerträglichen Geſtank von ſich gab. (Alle Abzüge aus den Häuſern in der Stadt laufen in den Hafen.) Die Angaben, wie tief ſich das Waſſer zurück gezogen, waren ſehr ungleich;

gleich; in der erſten Beſtürzung dachte niemand an meſſen, und die angegebenen Schätzungen waren ſehr verſchieden. Nach des Hafen Capitains Urtheil und nach Herrn *Barthez* Angabe, wie weit die *Patache*, welche vor ſeinem Hauſe vor Anker liegt, geſunken ſey, ſchlieſsen wir, daſs das Waſſer ungefähr 5 bis 6 Fuſs gefallen war. Das Waſſer ſchoſs gleich einem heftigen Strome aus dem Hafen; Schiffe geriethen in Bewegung, ſtieſsen aneinander, und Taue riſſen .... (freylich lauter alte vermoderte Schiffe*) und verfaulte Taue). Das am entgegengeſetzten Ufer des Hafens (*rive-neuve*) befindliche Waſſerbauholz wurde fortgeſchwemmt, und mit Gewalt bis an die Pfeiler am Eingange des Hafens fortgeführt. Alles dieſes währte nur wenige Minuten. Mit derſelben Gewalt, mit welcher das Waſſer aus dem Hafen ſchoſs, ſtrömte es ſogleich wieder herein; es war wie ein wogender Fluſs, welcher von der Rheede kam, obgleich das Meer daſelbſt ſehr ruhig war. Das Waſſer ſtieg über die Ufer des Hafens, ſo daſs die *Quais* ganz überſchwemmt wurden. Das Waſſer kam z. B. bey Hrn. *Barthez* bis vor ſeine Hausthüre. Kein Wunder, daſs die Bewohner der Häuſer am Hafen und der unzähligen Kramläden in Unruhe geriethen; denn wer konnte wiſſen, wenn und wo dieſe ſo ſchnell ſteigende Waſſerfluth ihre Gränzen ſetzen würde? Das Waſſer zog

*) Unter andern auch das Schiff *Le Solide*, auf welchem *Etienne Marchand* (aus Ciotat gebürtig) ſeine berühmte, von *Fleurieu* herausgegebene, Reiſe um die Welt gemacht hatte, und das jetzt hier ungebraucht im Hafen liegt.

zog ſich jedoch bald wieder zurück und kam auf ſeinen gewöhnlichen Waſſerſtand. Dieſe ganze Bewegung hatte nicht über eine Viertelſtunde gedauert, *einige* ſchätzten dieſen Zeitraum gar nur auf zehn Minuten. Das Waſſer kam jedoch nicht ganz zur Ruhe und ſchwankte noch mehrere Stunden, jedoch ſehr unmerklich auf und ab. Schiffer ſagten aus, daſs in offener See ſich in dieſer Zeit ſtarke Strömungen gezeigt hätten, welche nach dem Lande trugen. Kriegsſchiffe des engliſchen Geſchwaders, welche gegenwärtig an den hieſigen Küſten kreuzen, und, da es die jetzige gute Witterung erlaubt, und wegen des groſsen Marktes von *Beaucaire*, die Häfen und Küſten ſehr nahe und ſehr enge bloquiren — (im Winter müſſen ſie ſich weiter entfernen,) wurden mit Gewalt fortgetrieben, und liefen Gefahr auf die Küſten geworfen zu werden. Man ſah ſie ſehr deutlich und ſehr ſcharf manövriren, um dieſer Gefahr zu entkommen.

Bis jezt hat man keine Nachricht erhalten, daſs etwas von dieſer Meeresbewegung in irgend einem Hafen, in Caſſis, in Ciotat, in Toulon, . . . oder längs der ganzen Küſte verſpürt worden ſey. Es ſcheint demnach dieſe Waſſer-Schwingung eine bloſse Local-Bewegung auf der Rheede, und im Hafen von Marſeille geweſen zu ſeyn.

Der Barometer-Stand zeigte weder an dieſem Tage, noch an den vorhergehenden und folgenden Tagen etwas beſonderes an. Wir ſetzen hier zur beſſern Überſicht die meteorologiſchen Beobachtungen von drey Tagen vor und drey Tagen nach dieſer Begebenheit her.

Jun.

Jun.	1812		Baromet. Pariſ. Fuſs	Therm. Reaumur	Hygrom. Sauſſure	Wind.	Himmels - Aſpecten.
24	$6\frac{1}{2}$ U	Morgens	28Z. 3, 12	+ 12,°8	40°	N. W.	Ganz reiner Himmel
		Mittag	3, 4	16, 9	53	Dito	Dito
	9	Abends	3, 4	15, 3	38	Dito	Dünne Wolken, vielmehr Dunſt. Vollmond.
25	$6\frac{1}{2}$ U	Morg.	28 3, 2	+ 15, 6	35	S. O.	Reiner Himmel
		Mittag	3, 2	20, 4	40	S. W.	Ganz kleine Streifwolken
	9	Abends	3, 3	15, 7	32	S. W.	Etwas Wolken am Horizont.
26	$6\frac{1}{2}$ U	Morg.	28 2, 7	+ 16, 0	38	S. O.	Wenige dünne Wolken
		Mittag	2, 9	21, 5	55	S. S. W.	Dito
	9	Abends	2, 9	16, 9	35	N. W.	Dito
27	$6\frac{1}{2}$ U	Morg.	28 1, 4	+ 16, 7	37	N. W.	Tag des Phänomens im Hafen. Wolken ziehen aus S. W. donnert in der Ferne, es fallen ein paar Tropfen Waſſer
		Mittag	1, 0	21, 3	55	S. S. O.	Himmel ohne Wolken, aber dunſtig
	9	Abends	0, 0	17, 3	10	S. W	Himmel mit einem Schleyer bedeckt.
28	$6\frac{1}{2}$ U	Morg.	28 0, 8	+ 15, 3	35	S. O.	Reiner Himmel
		Mittag	1, 4	18, 3	49	N. W.	Etwas Wolken am Horizont
	9	Abends	2, 5	14, 6	18	Dito	Ueberall hell und rein.
29	$6\frac{1}{2}$ U	Morg.	28 3, 2	+ 14, 3	37	N. W.	Etwas Wolken am Horizont
		Mittag	3, 0	+ 16, 3	51	Dito	Rein und Hell
	9	Abends	3, 0	13, 3	44	Dito	Dito
30	$6\frac{1}{2}$ U	Morg.	28 2, 9	+ 12, 8	35	N. W.	Ganz rein und hell überall
		Mittag	3, 0	18, 3	47	W N W.	Dito
	9	Abends	3, 0	14, 5	40	windſtill	Dito.

Auf

Auf die Frage, ob die Einwohner der Stadt Marſeille ſchon ähnliche Erſcheinungen erlebt hatten, erhielten wir durchgängig die Antwort, daſs ſich die älteſten Bewohner, Matroſen und Fiſcher nichts dergleichen erinnern können, und dieſe Begebenheit unter die unerhörten gehöre. Nur einige wollten von etwas ähnlichem im J. 1755, zur Zeit des Liſsaboner Erdbebens, gehört haben, u. ſ. w.

Nun ging es an die Erklärungen dieſer Erſcheinung. Einige ſchrieben ſie einem groſsen Erdbeben zu, welches ſich irgendwo zugetragen haben müſste, und bald darauf kamen auch die (falſchen) Nachrichten, der Monte rotondo auf der Inſel Corſica ſey feuerſpeyender Berg geworden, ein Theil der Inſel ſey ins Meer verſunken u. ſ. w.

Andere ſchrieben dieſe Bewegung einer groſsen *Waſſerhoſe* zu (*Trombe de mer*), welche das Seewaſſer in die Höhe gezogen, und ſobald wieder habe fallen laſſen; viele wollten dieſe *Waſſerhoſe* in einer Gegend, die *Jolliete* genannt, mit eigenen Augen geſehen haben. . . . Wieder andere, und das waren Seeleute, erklärten das Phänomen durch einen *Raz-de-mer*.

Man befragte uns auch um unſere Meinung; hier iſt die Antwort die wir gaben. Die Begebenheit, welche ſich den 27. Jun. d. J. in dem Hafen von Marſeille zutrug, iſt weder neu noch ſelten, und ereignet ſich von Zeit zu Zeit daſelbſt mit mehr oder weniger Sichtbarkeit, oder auffallender Heftigkeit. Das leztemal, als ſich dieſe Natur-Erſcheinung mit beſonderer Stärke gezeigt hatte, war im Jahr 1725 den 29. Jun. Es machte viel Lärm in ganz Frankreich,

reich, und alle Zeitungen waren voll davon. Eine umſtändliche Relation von dieſer auſserordentlichen Waſſerbewegung findet man in der Fortſetzung der *Mémoires de litterature et d'hiſtoire de Mr. de Salengre Paris 1726 Tom. II.* Ein, Mr. *Gerbier*, Profeſſor der Mathematik, ſchrieb hierüber eine 52 Seiten ſtarke Abhandlung. *La Lande* in ſeinem *Traité du flux et réflux de la mer*, im IV. Bande der zweyten Ausgabe ſeiner *Aſtronomie* Paris 1781, erzählt dieſelbe Erſcheinung auf folgende Art:

Den 29. Junius 1725 gegen 8 Uhr Abends, ſank das Waſſer im Hafen ſo ſtark, daſs man den Grundſchlamm in einiger Entfernung vom Ufer ſehen konnte, woraus ein ſehr übler Geruch kam. Einige Minuten darauf kam das Waſſer wie ein Strom und mit groſsem Geräuſch von der Rheede hereingeſchoſſen, ſtrömte aber alſobald wieder hinaus, nachdem es Schiffe in Bewegung geſetzt und von ihren Tauen losgeriſſen hatte; unter andern ein mit Reis beladenes Fahrzeug, welches zwiſchen zwey andern Schiffen eingeklemmt, zuletzt gegen die Kettenpfeiler geworfen und zerſchmettert wurde. Das Waſſer ſtieg 5 bis 6 Fuſs hoch, aber alles dieſes dauerte keine halbe Stunde. Das Meer war zu der Zeit mitten auf der Rheede ganz ruhig, aber längs der Küſte verſpürte man eine merkliche Bewegung.

Man bemerkte eine Erhöhung des Meeres am Strande bey *Arens*,*) in der Gegend der *Eſtaque*, beym

*) Man ſehe unſere Beſchreibung des Hafens, und die Karte von Marſeille im XIV. Bande der *M. C.* S. 209, und im XV. Bande das April-Heft 1807.

beym *Chateau-Follet*, auf der andern Seite an der Spitze von *Montredon*, beym *Cap de la croiſette*, und in *Caſſis*, wo das Waſſer über den Hafen-Damm (*Môle*) lief. Man wurde hiervon nichts in *Ciotat* und in Toulon gewahr, wegen des Cap's *de l'Aigle* und *Sicié*, welche dieſe Häfen decken.

Mehrere Tage vor und nach dieſer Begebenheit machte das Meer, obgleich es mitten auf der Rheede ganz ruhig war, längs der Küſte eine Art von Wellenbewegung, wo ſich Strömungen bildeten, die nach Oſten trugen, welches öfters geſchieht, wenn ein Seewind, welcher das Meer auf eine gewiſſe Höhe getrieben hat, von einem Erdwind gekreuzt oder geſtört wird.

Der Südweſt-Wind treibt die Gewäſſer nach den Küſten der Provence; der Südoſt nach den Küſten von Languedoc; wenn nun der Südweſt, welcher die Gewäſſer zu Marſeille anſchwellt, auf einmal nach Nordweſt umſpringt, ſo fällt das Waſſer im Hafen drey bis vier Fuſs unter den mittlern Waſſer-Stand des *Quai*, oder 18 Zoll unter ſeinen gewöhnlichen Waſſerſpiegel. Es erfolgt alsdann eine groſse Bewegung gegen die Vorgebirge und Landſpitzen, welche weit genug ins Meer hinauslaufen, um ſich ſeinem Laufe zu widerſetzen. Allein es geſchieht bisweilen, daſs der Südoſt-Wind, welcher von der offenen See kommt, von den Küſten von Rouſillon, welche ſehr hoch ſind, zurückprallt und Südweſt wird, und daſs alsdann gegen die Mitte des Golfe de Lyon ein Zuſammenſtoſs von zwey Winden entſtehet. Man hat daher öfters zwey Schiffe gerade aufeinander zuſegeln ſehen, und jedes hatte den vollen

len günſtigen Wind für ſich. Die Seeleute ſagen, daſs bisweilen der Weſtwind im Hafen iſt; indeſſen auf offener See der Südoſt oder der Südweſt bläſt.

Dieſe reflectirten Winde ſind es, welche die auſserordentlichen Meeresſtrömungen nach verſchiedenen Richtungen verurſachen. Sie ſind mehr oder weniger ſtark, je nachdem der herrſchende Wind zu- oder abnimmt, ohne daſs deswegen das Waſſer in der Rheede in merkliche Bewegung geräth. Wahrſcheinlich hat ſich den 29. Jun. 1725 in Marſeille ein kleiner vorübergehender Erdwind erhoben, und eine von den Strömungen nach Südoſt getrieben, oder es iſt der Golfe de Lyon vom Südoſt-Wind weniger unterſtützt worden; das Meer fiel daher und machte eine doppelte Schwingung, welche den Hafen ein paar Minuten lang mit Waſſer anfüllte. Es kann auch ſeyn, daſs die Richtung Südoſt des Hafens, ſchief gegen die Strömung zu liegen kam und von dem Fort St. Jean geſchützt wurde, ſo muſste das Waſſer im Hafen anfänglich dem Strome folgen und 15 bis 20 Zoll fallen, aber bald wieder ſteigen, weil der Strom ſich gegen den Küſtenfelſen bis zum ſogenannten *Tète-de-Maure* 6 Fuſs hoch ſtauchte, folglich eine Erhöhung des Waſſers im Hafen von Marſeille hervorbringen muſste.

Ganz von derſelben Art iſt das Phänomen, welches ſich 14 Tage nach dem 13. Jul. 1725 in dem Hafen von *Flamenville*, in der ehemaligen Normandie, zugetragen hat. Dieſe Begebenheit wird in der Hiſtoire der Pariſer Acad. der Wiſſ. vom J. 1725 alſo erzählt.

Den

Den 13. Julius, den dritten Tag nach dem Neu-Monde, ereignete ſich im Hafen von *Flamenville* in der Normandie, den Inſeln von *Grénezei* gegenüber, eine auſserordentliche Bewegung im Meere, welche längs der Küſte in der ganzen Bucht, 3 Lieues weit von *Flamenville* bis *Jobour*, verſpürt wurde.

Die Luft war ruhig, der Wind blies ſchwach von Süd-Süd-Weſt. Die Fluth begann um 3 Uhr Nachmittags zu ſteigen. Auf dieſer Küſte ſteigt ſie gewöhnlich in dieſer Zeit auf 10 Fuſs. Sie war ſchon 5 Fuſs hoch geſtiegen, und es war 6 oder 7 Uhr Abends, als das Meer ſich auf einmal von der Höhe von 5 Fuſs zurückzog, und in weniger als einer halben Viertelſtunde wiederkam, nicht allein ſeine vorige Höhe wieder erreichte, ſondern noch 10 Fuſs darüber hinaus ſtieg, ſo daſs das Waſſer noch 5 Fuſs über die Höhe, welche es damals haben ſollte, zu ſtehen kam. In einer andern halben Viertelſtunde fiel es wieder, und kam auf die Höhe von 5 Fuſs zurück, welche es anfänglich hatte, als dieſe unordentliche Bewegung begann. Endlich gegen 7 Uhr ſtieg das Waſſer wie gewöhnlich während dritthalb Stunden, und man bemerkte nichts auſserordentliches in der Ebbe und Fluth, weder an dieſem noch an den folgenden Tagen.

Man verſichert, daſs ſich dieſe Bewegung des Meeres weder in *Cherbourg*, welches 9 bis 10 Lieues rechts von *Flamenville* liegt, noch in *Carteret*, welches 6 Lieues links liegt, ſelbſt in *Rozel* nicht, das nur 3 Lieues davon entfernt iſt, gezeigt habe.

Digitized by Google

Dies Phänomen iſt von derſelben Art wie jenes, welches ſich zu Marſeille den 29. Jun., 14 Tage vorher, zugetragen und welches ſo viel Lärm gemacht hat, dagegen das von der Normandie gar keinen gemacht hat, obgleich dieſe Erſcheinung ſehr ſelten auf der Küſte von der Normandie iſt, *aber keinesweges auf jenen der Provence und von Languedoc.* Man hat ſo viel über dieſes Phänomen geſchrieben, daſs es unnöthig wäre, mehr darüber zu ſagen u. ſ. w. . . .

Man ſieht demnach aus dieſem Berichte, daſs dieſe Erſcheinung allerweges bekannt genug iſt, und es iſt nur zu verwundern, wie ſolche den Einwohnern von Marſeille ſo ganz aus dem Gedächtniſſe gekommen iſt. Vielleicht würden ſich die Einwohner von *Caſſis* (nur 6 Lieues von Marſeille) beſſer daran erinnert haben, da ein ſolches Phänomen den 24. Nov. 1694 ihren ganzen Hafen-Damm weggeriſſen und zu Grunde gerichtet, die ganze Stadt überſchwemmt und unzähligen Schaden angerichtet hatte. Das Waſſer ſtieg 9 bis 10 Fuſs hoch.

Wenn man in den Tagebüchern der Marine nachſchlagen wollte, kein Zweifel, daſs man viele dergleichen Erſcheinungen aufgezeichnet finden würde. Von der Art iſt auch diejenige, welche ſich den 2ten Jan. 1767 in Calais, Gravelines und Dünkirchen zugetragen hat, und davon man die Beſchreibung in der Hiſtoire der Pariſer Acad. der Wiſſ. vom J. 1767 nachleſen kann.

Dieſe auſserordentlichen und plötzlichen Bewegungen der Gewäſſer bemerkt man nicht allein in unſern eingeengten europäiſchen Meeren, ſondern man ver-

verſpürt ſie auch in den groſsen Weltmeeren. Im J. 1742 den 19. Oct. ereignete ſich eine ſolche auſserordentliche Bewegung in dem Hafen von Veracrux in Mexico. Die Fluth riſs einen Theil der Stadtmauern ein, und ſetzte alle kleinen Fahrzeuge, welche zwiſchen dieſen Mauern und dem Meere geſtrandet waren, und wo man ſie zu allen Zeiten in vollkommener Sicherheit glaubte, in die gröſste Gefahr. Die Schiffe, welche auf der Rheede lagen, muſsten ihre Anker und Taue verdoppeln, um nicht auf die Küſte geworfen zu werden. Was das ſonderbarſte bey der Sache war, iſt, daſs am folgenden Morgen das ganze Ufer mit todten Fiſchen, welche ſchichtenweiſe auf einander lagen, bedeckt war. Auch die Rheede war ganz voll davon. Darunter waren eine ſolche Menge unbekannter Fiſche, welche den Fiſchern nie vorgekommen waren, daſs es unmöglich war, alle Gattungen davon aufzuzählen. Man war genöthiget, alle Sclaven, und alle zur Galeerenſtrafe Verurtheilte anzuſtellen, und dieſe todten Fiſche in den Sand vergraben zu laſſen, um Anſteckung und Verpeſtung der Luft zu verhüten .... (Man ſehe *Hiſtoire de l'Acad. Roy. des Sciences année* 1744.)

Ein ähnlicher Vorfall ereignete ſich vor noch nicht gar langer Zeit auf der hieſigen Küſte des mittelländiſchen Meeres von *Aigües mortes* bis *Agde.* Mr. *Rouger*, practiſcher Arzt zu *Vigan*, erzählt dieſes Factum in einem ungedruckten Memoire, welches er der Academie *du Gard* in Nismes, vorgelegt hatte. Mr. *Trélis*, beſtändiger Secretaire dieſer Academie, gibt in der *Notice des travaux de l'Académie du Gard*

 pen-

pendant l'année 1809, welche er jährlich herausgibt, S. 118 folgenden Auszug davon.

Den 6. Jan. 1789 (heiſst es daſelbſt) Abends und in der darauf folgenden Nacht, warf ein entſetzlicher Sturm eine ungeheuere Menge Fiſche aller Art auf unſere Küſte. Den 7. mit Tages Anbruch, wurde der *Directeur des Fermes* zu Montpellier *) davon benachrichtigt; er ſah ſogleich die Nothwendigkeit ein, ohne Verzug Vorkehrungen zu treffen, um die gefährlichen Folgen dieſer in plötzliche Fäulniſs übergehenden groſsen Menge Fiſche zu verhüten. Er gab ſogleich allen Salz-Einnehmern in allen Häfen den Befehl, auf ſeine Verantwortung allen denjenigen, welche ſich dazu melden würden, das nöthige Salz zur Einſalzung dieſer geſtrandeten Fiſche, unentgeltlich abzuliefern. Zugleich benachrichtigte er alle benachbarten Gemeinden von dieſer auſserordentlichen Fiſch-Strandung, von der Gefahr und von den Mitteln, welche er angewandt, um derſelben zuvor zu kommen.

Die

*) Mr. *de Thierrat* heiſst dieſer Menſchenfreund, welcher die Beſtandtheile der Verpeſtung und des Todes in einen nützlichen Conſumations-Artikel zu verwandeln, und ſo ſeine Mitbürger vor einer gefährlichen Anſteckung zu bewahren wuſste, und welcher noch überdies als ein Mann von groſsen Talenten und ſeltner Tugend geſchildert wird. Er verlor wegen dieſer eigenmächtigen Vorkehrung ſein Amt. Die Revolution hat ihn um alles das Seinige gebracht, und gegenwärtig iſt er auf eine der unterſten Stellen bey der Mauth in Paris beſchränkt.

Digitized by Google

Die ganze Gegend geräth in Bewegung; man eilt von allen Seiten herbey, alle Mittel zur Fortſchaffung werden angewandt. Die Salz-Magazine werden ausgeleert, in drey Tagen und zwey Nächten ſind alle Fiſche eingeſalzen, fortgeführt, und zu einem koſtbaren Handelsartikel umgeſchaffen.

Dergleichen Facta, welche ſich von Zeit zu Zeit erneuern können, ſollte man bisweilen wieder in Erinnerung bringen; denn man ſieht, wie eine ganze Generation einer groſsen Handelsſtadt das Andenken an ſolche Erſcheinungen verlieren konnte. In allen Zeitungen wurde die Begebenheit vom 27. Junius, nach Nachrichten, welche aus Marſeille ſelbſt geſchrieben waren, angeführt, und keine erwähnt die wahre Urſache dieſes Phänomens; alle ſprechen von Erdbeben, Waſſerhoſen . . . In Seehäfen ſollte man auf dergleichen Ereigniſſe aufmerkſamer ſeyn, man kann doch manchen Gefahren zuvorkommen, wenn die Hafen-Beamten auf die kleinen Waſſer-Oſcillationen acht haben. Sie hatten *nach* dem Ereigniſſe mehrere Stunden ſtatt, wahrſcheinlich zeigten ſie ſich auch *vor* demſelben. In Marſeille wird die Hafen-Polizey von einem Perſonale von 16 Perſonen beſorgt: einem Capitain, 2 Lieutenants, 5 Sergeanten, 5 Gardiens und 3 Gardes des Quais. Sollte nicht einem dieſer Beamten aufgetragen werden können, täglich den Waſſerſtand im Hafen zu beobachten? Seit *Pézena's* Zeiten hat man ſolchen in Marſeille nicht wieder beobachtet. In den *Mémoires redigés à l'obſervatoire de Marſeille pour 1755* Part. II. p. 165 findet man die Beobachtungen, welche man in den Jahren 1753 und 1754 daſelbſt

daſelbſt angeſtellt hatte; man ſchloſs daraus, daſs das Waſſer im Hafen immer höher ſtand, wenn der Mond im Horizont, als wenn er im Meridian war. Auch ſtand der Mond wirklich den 27. Jun. zur Zeit, als ſich das Phänomen ereignete, am Horizont, er ging ſo eben unter.

In den Jahren 1777 und 1778 machte der Chevalier *D'Angos*, (nachher Aſtronom in Malta, jetzt Bibliothecar in Tarbes) ſehr genaue und fortgeſetzte Beobachtungen des Waſſerſtandes in Toulon; er zog daraus den Schluſs, daſs in Toulon bey ſtillem Wetter, die Geſetze und die Wirkungen der Ebbe und Fluth unverkennbar wären, und daſs die Fluth daſelbſt drey oder vierthalb Stunden nach der Culmination des Mondes, ungefähr einen Fuſs hoch ſteige. Den 27. Jun. culminirte der Mond um 2 Uhr 52 Min. des Morgens, $3\frac{1}{2}$ Stunde dazu addirt, gibt 6 Uhr 22 Min., und dies iſt gerade die Zeit der Bewegung des Waſſers im Hafen von Marſeille.

Seit dem Jahre 1805 beobachtet man ſehr ſorgfältig den Waſſerſtand im Hafen von Genua. Im Sanitätshauſe (*Ponte Spinola*) gerade dem Eingang des Hafens gegenüber, hat man einen Hydrometer von carrariſchem Marmor befeſtiget. *Signor Coſta*, ein Beamter bey der Sanität, welcher das Haus bewohnt, macht dieſe Beobachtungen mit vielem Eifer und Genauigkeit. Wenigſtens geſchah es noch im J. 1808, wo wir dieſen Hydrometer beſichtigten und Hrn. *Coſta* beredeten, auch Barometer-Beobachtungen daſelbſt anzuſtellen. Man weiſs, wie wenig zuverläſſig man den mittl. Barometerſtand am Geſtade des Meeres noch kennt. Es wäre daher zu wünſchen, daſs

daſs mehrere directe (nicht reducirte) Beobachtungen daſelbſt angeſtellt würden. Als wir im J. 1807 in Marſeille waren, ſtellten wir einen Barometer und Thermometer in dem Gewölbe eines See-Compaſsmachers, auf dem Hafen ſelbſt auf; der Sohn ſchrieb ihren Stand dreymal des Tages ſehr fleiſsig auf, und der ſeel. *Thulis* ſammelte dieſe Beobachtungen ſehr ſorgfältig; allein nach ſeinem Tode iſt alles wieder ins Stocken gerathen. Den Hafen-Capitains, welche ſo viele Untergeordnete unter ſich haben, könnte man es leicht aufgeben, in allen Häfen täglich den Waſſer- und Barometerſtand zu bemerken, und bald würde man über dieſes zweifelhafte Element, ſichere Aufſchlüſſe erhalten.

Das Pariſer Bureau des Longitudes macht jährlich in der *Conn. des tems* die gröſsten Fluthzeiten bekannt, und macht inſonderheit auf diejenigen aufmerkſam, welche, wenn ſie von Winden begünſtigt werden, ſehr ſtark werden, und folglich groſse Überſchwemmungen verurſachen können. Solche Vorſichten ſind ſehr weiſe, weil man groſsen Gefahren dadurch zuvorkommen kann und in der That auch ſchon verhütet hat. Es kann daher auch nicht ſchaden, wenn man von Zeit zu Zeit und bey Gelegenheit (wie es nöthigt ſcheint,) die Seebewohner mit Ereigniſſen bekannt machte, welche bey ihnen in Vergeſſenheit gekommen ſind, und daher aus Unkunde zu Auflauf, Schrecken und Beſtürzungen Anlaſs geben.

IX.

IX.

Über den Doppel-Stern Nro. 61 Cygni.

Von
F. W. Beſſel,
Profeſſor der Aſtronomie in Königsberg.

Wenn man das Heer der Sterne als zufällig an der Himmelskugel vertheilt annimmt, ſo kann man nach den Regeln der Wahrſcheinlichkeits-Rechnung unterſuchen, wie ſicher man hoffen darf, zwey oder mehrere, ſich bis auf eine gewiſſe ſehr geringe Entfernung nahe kommenden Sterne, unter ihnen zu finden. Vergleicht man die ſo heraus gebrachte Wahrſcheinlichkeit mit der Menge der in *Herſchels* bewunderungswürdigen Verzeichniſſen enthaltenen doppelten oder mehrfachen Sterne: ſo findet man dieſe ſo groſs gegen jene, daſs die Wahrſcheinlichkeit der der Rechnung zum Grunde gelegten Hypotheſe faſt als verſchwindend betrachtet werden muſs. Man wird dadurch berechtigt zu glauben, daſs die Doppelſterne nicht durch die zufällige Stellung unſeres Sonnenſyſtems nahe bey den durch ſie gezogenen geraden Linien doppelt *erſcheinen*, ſondern daſs ſie *wirklich* doppelt, d. i. nahe beyſammen ſtehend, oder Syſteme für ſich ſind. Die Zuverſicht, womit man dieſes, ſowohl von den eigentlichen Doppelſter-

ſternen, als von weniger gedrängten Sterngruppen, z. B. der Präſepe, den Plejaden und andern, glauben kann, iſt ſehr groſs. Zwar würde eine genauere Berechnung der Wahrſcheinlichkeit dieſer Annahme Intereſſe haben; allein ihr ſtehen jetzt noch unüberſteigliche Schwierigkeiten im Wege, indem wir keine Abzählung der Sterne der verſchiedenen Gröſsen, die ein Element dieſer Rechnung ſeyn würde, beſitzen. Es wäre zu wünſchen, daſs ein Liebhaber der Sternkunde eine ſolche Abzählung, bis zur ſiebenten Gröſse incluſive, vom Nordpol bis zu der ſüdlichſten Zone des *Herſchel*ſchen Doppelſtern-Verzeichniſſes übernähme; ſie über die ſiebente Gröſse auszudehnen, ſcheint mir fruchtlos zu ſeyn, indem unſere Cataloge bey weitem nicht alle Sterne der achten, oder geringerer Gröſsen, enthalten.

In der, durch dieſe Gründe motivirten, Überzeugung, die Doppelſterne bilden *eigene Syſteme für ſich*, hoffte ich längſt, bey meiner Bearbeitung der *Bradley*'ſchen Obſervationen, einen directen Beweis dafür zu finden. In der That zeigten mehrere nahe bey einander ſtehenden Sterne, durch ihre *gemeinſchaftliche* Bewegung, eine Verbindung; allein der merkwürdigſte von allen iſt Nr°. 61 Cygni nach *Flamſteed's* Verzeichniſſe, — ein Doppelſtern, der ſich mit groſser Geſchwindigkeit fort bewegt, deſſen Sterne offenbar durch das Band der Attraction mit einander verbunden ſind, indem ſie ſeit 60 Jahren einen nicht unbeträchtlichen Theil ihrer Bahnen um ihren gemeinſchaftlichen Schwerpunct beſchrieben haben. Dieſes merkwürdige Sternenpaar bietet uns alſo die Erſcheinung zweyer umeinander laufender

Son-

Digitized by Google

Sonnen dar, und iſt der ſehr aufmerkſamen Betrachtung der Aſtronomen würdig, indem es uns zu intereſſanten Folgerungen über das Fixſternen-Gebäude führen kann.

Ich führe hier die mir bekannt gewordenen Beobachtungen des gröſsern Sterns Nr°. 61 Cygni, mit ſo vielem Detail an, daſs man ſie und ihre Reduction beurtheilen kann.

I. *Hevel. Machina Coel. Pars poſterior. pag. 341 et 342.*

Die Diſtanzen fand der Beobachter im Mittel wie folgt:

ε Pegaſi	Nr. 61	=	29°	51′	32,″5	1 Nov. 1660
	τ Cygni	=	28	52	33, 3	
	σ –	=	30	6	30, 0	16 Oct. 1659
β Pegaſi	Nr. 61	=	26°	40′	30,″0	2 Nov. 1660
	τ Cygni	=	24	46	42, 5	
	σ –	=	24	40	41, 7	

Aus τ und σ Cygni ergaben ſich die Fehler des Inſtruments, unter Vorausſetzung der Örter der Sterne, wie ich ſie, aus meinem *Bradley*'ſchen Catalog unten anführen werde.

ε Pegaſi	τ Cygni	+ 84,″1	β Pegaſi	τ Cygni	+ 36,″8
	σ –	+ 45, 4		σ –	+ 88, 6
Mittel	. . .	+ 64, 8	. . . .		+ 62, 7

Hiermit die wahren Diſtanzen von Nr°. 61 und

ε Pegaſi	=	29°	52′	37,″3
β –	=	26	41	32, 7

und endlich der Ort des Sterns für 1661

$$\text{AR} = 313^\circ\ 1'\ 44,''0;\quad \text{Decl. } 37^\circ\ 7'\ 19,''5.$$

II.

II. *Flamsteed Hiſt. Coel. Britann. P. 74. d. 23. Sept. (3. Oct.) 1690.*

Tägl. Gang der Uhr + 3′ 43″.

Beobachtungen:

	Culminations Zeiten				Zenith-Diſtanzen per Lin. diag.			Zenith-Diſtanzen per Strias cochl.		
γ Cygni	–	7U	33′	19,″0	12°	12′	15″	12°	12′	11″
40	–	–	38	28, 0	14	2	35	14	2	39
42	–	–	39	55, 0	16	2	45	16	2	46
44	–	–	41	37, 0	15	34	30	15	34	33
L	–	–	44	15, 5	17	16	45	17	16	44
ν	–	8	7	56, 0	11	29	35	11	29	46
61	–	–	15	20, 5	14	14	0	14	14	5
τ	–	–	24	43, 0	14	44	45	14	44	46
σ	–	–	27	31, 0	13	22	25	13	22	28

Hieraus ergaben ſich folgende, auf die Culminationszeit von Nr°. 61 reducirte Correctionen der Uhr und der Collimationsfehler des Inſtruments

γ Cygni	+ 12U 37′ 46,″45	— 1′ 9,″3
40 –	45, 40	— 0 28, 3
42 –	44, 64	— 1 9, 5
44 –	43, 40	— 1 15, 0
L –	43, 41	— 1 15, 7
ν –	45, 74	— 1 2, 1
τ –	45, 09	— 1 8, 0
σ –	46, 60	— 1 10, 2

Da die nördlichen Sterne eine gröſsere Correction der Uhr geben als die ſüdlichern, ſo muſs die Ebene des Inſtruments nicht ganz mit dem Meridian zuſammengefallen ſeyn. Die Mittel aus den vier äuſseren Beobachtungen ſind

für 12° 47′ Zenith-Diſt. + 12U 37′ 46,″05
15 55 – – + 12 37 44, 14

und

und das der Collimationsfehler, mit Ausſchluſs von Nr°. 40 Cygni — 1′ 10,″0. Hiermit ergibt ſich die ſcheinbare Poſition von Nr°. 61 Cygni

Æ 313° 16′ 25,″05. Decl. 37° 15′ 32,″5

und aus dieſer, mit der wahren Bewegung auf den Anfang des Jahres gebracht, für

1690 Æ 313° 15′ 44,″5, Decl. 37° 15′ 9,″4.

III. Bradley. *Aſtronomical Obſervations etc.*

Die Rectaſcenſion wurde zweymal, die Declination viermal beobachtet.

		Æ appar.	Æ 1754	
1753 Sept. 25	=	313° 58′ 45,″3	313° 58′ 30,″2	
Oct. 8	–	58 42, 9	– 58 31, 0	
		Mittel	313° 58′ 30,″6	2 Beobb.

		Decl. appar.	Decl. 1754.	
1753 Sept. 29	=	37° 33′ 33,″4	37° 33′ 13,″9	
Oct. 17		34, 5	– 33 12, 8	
1754 Sept. 24		46, 3	– 33 11, 3	
– 27		47, 5	– 33 12, 1	
		Mittel	37° 33′ 12,″5	4 Beobb.

IV. D'Agelet. *Die erſte Beobacht. in Lalande Hiſt. cél. die übrigen in Mém. de Paris 1796.*

12. Jul. 1783. Gang der Uhr — 1,″7 gegen M.Z.

α Lyrae	11ᵁ 8′ 50,″333	10° 17′ 12,″5	10° 17′ 12,″7
61 Cygni	13 36 1, 800	11 11 8, 1	11 11 10, 2

Scheinbarer Ort von Nr°. 61

314° 18′ 31″86. 37° 41′ 31.″04.

24.

24. *Sept.* 1784. Gang der Uhr + 1,"46.

β Cygni	20ᵁ	3'	19,"5	21°	21'	7,"0	21°	21'	8,"5
61 –	21	38	33,333	11	10	21	11	10	22, 1
υ –	21	50	22, 0	14	52	16	14	52	18, 6

Scheinbarer Ort von Nr°. 61

Æ 314° 19' 12,"1 Decl. 37° 42' 16,"26.

15. *Oct.* 1784. Gang der Uhr — 2,"83.

H Cygni	20ᵁ	57'	3,"667	17°	22'	3"	17°	22'	1."6
υ –	21	30	58, 167	8	31	46	8	31	46, 6
61 –	21	39	4, 100	11	10	21	11	10	23, 1

Scheinbarer Ort von Nr°. 61

Æ 314° 19' 6,"9 Decl. 37° 42' 21,"16.

16. *Oct.* 1784. Gang der Uhr — 2,"83.

α Cygni	21ᵁ	15'	51,"433	4°	21'	30"	4°	21'	29,"5
61 –	–	39	1, 500	11	10	23	11	10	23, 1
υ –	–	50	50, 167	14	52	19	14	52	18, 6

Scheinbarer Ort von Nr°. 61

Æ 314° 19' 7,"4 Decl. 37° 42' 21,"46.

28. *Nov.* 1784. Gang der Uhr — 1,"60.

α Cygni	21ᵁ	14'	42,"000	4°	21'	23"	4°	21'	23,"5
ι –	–	18	7, 433	15	41	54	15	41	54, 6
61 –	–	37	52, 463	11	10	19	11	10	17, 1

Scheinbarer Ort von Nr°. 61

Æ 314° 18' 51,"15 Decl. 37° 42' 19,"51.

Dieſe 5 Beobachtungen geben, mit Berückſichtigung der eignen Bewegung, auf 1724 reducirt

1783

		Æ	Decl.
1783	Jul. 12	314° 18′ 30,″9	37° 41′ 48,″4
1784	Sept. 24	24, 9	52, 0
	Oct. 15	24, 3	54, 1
	– 16	25, 0	54, 0
	Nov. 24	20, 7	53, 8
Mittel	1784 =	314° 18′ 25,″2	37° 41′ 52,″5 ; 5 Beob.

V. Lalande. *Hiſt. céleſte.* Pag. 14.

5. Aug. 1793.

Aus dieſer Beobachtung ergibt ſich, durch Vergleichung mit Nr°. 34, 40, 67, 72 Cygni, für

1794 Æ 314° 25′ 17,″5. Decl. 37° 44′ 46,″0.

VI. Piazzi.

Im groſsen Catalog iſt der Ort dieſes Sterns für 1800 verzeichnet; wenn man dabey die den Aſcenſionen gemeinſchaftliche Correction + 4″ anbringt,

1800 Æ 314° 28′ 38,″8 Decl. 37° 46′ 14,″4.

Die dieſen Reductionen zum Grunde gelegten Stern-Poſitionen ſchreibe ich hier aus dem auf die *Bradley*'ſchen Beobachtungen gegründeten Verzeichniſſe her

Rectaſcenſionen.

	1755			Praeceſſ. ann. 1755	Praeceſſ. ann. 1800	Motus propr.	Beobb.
α Lyrae	277°	9′	41,″61	30,″087	30,″079	+ 0,″3138	174
β Cygni	290	12	42, 1	36, 16	36, 15	+ 0, 023 . . .	5
γ . . .	303	21	37, 6	32, 15	32, 15	+ 0, 057 . . .	5
H . . .	303	31	15, 4	35, 73	35, 73	+ 0, 070 . . .	5
40 . . .	304	37	30, 5	33, 22	33, 20	+ 0, 123 . . .	5
42 . . .	305	0	2, 1	34, 13	34, 15	+ 0, 082 . . .	5
44 . . .	305	25	20, 4	34, 02	34, 01	— 0, 079 . . .	5
L . . .	306	5	44, 8	34, 84	34, 83	+ 0. 067 . . .	5
α . . .	308	16	18, 95	30,525	30.525	+ 0,0096 . . .	128
ε . . .	309	4	34, 2	35. 81	35, 80	+ 0, 451 . . .	5
ν . . .	312	0	45, 3	33, 34	33, 37	+ 0, 081 . . .	4
τ . . .	316	15	22, 5	35, 49	35, 51	+ 0, 171 . . .	5
σ . . .	316	57	7, 6	35, 10	35, 12	— 0, 123 . . .	5
υ . . .	316	57	53, 2	36, 75	36, 79	— 0, 063 . . .	4
ε Pegaſi	323	2	15, 1	44, 08	44, 04	+ 0, 167 . . .	5
β . . .	342	58	57, 1	42, 98	43, 02	+ 0, 142 . . .	6

Declinationen.

	1755	Praeceſſio annua 1755	Praeceſſio annua 1800	Mot. propr.	Beobb.
α Lyrae	38° 34′ 11,″44	+ 1,″985	+ 2,″088	+0,″849	51
β Cygni	27 27 38, 8	+ 6, 92	+ 7, 07	+0, 112	4
γ	39 29 3, 2	+11, 02	+11, 13	+0, 107	1
H	31 24 44, 4	+11, 06	+11, 19	+0, 193	4
40	37 38 47, 6	+11, 38	+11, 51	+0, 557	3
42	35 38 57, 9	+11, 49	+11, 61	+0, 115	3
44	36 7 21, 7	+11, 61	+11, 72	+0, 051	3
L	34 25 30, 1	+11, 80	+11, 92	+0, 213	1
α	44 24 56, 66	+12,404	+12, 513	+0,0096	50
ι	33 3 55, 2	+12, 63	+12, 74	+0, 535	2
ν	40 14 3, 2	+13, 41	+13, 51	+0, 136	5
τ	37 0 34, 3	+14, 47	+14, 58	+0, 493	4
ε	38 22 44, 3	+14, 64	+14, 74	− 0, 014	3
υ	33 52 46, 5	+14, 64	+14, 74	+0, 132	4
ι Pegaſi	8 45 48, 3	+16, 00	+16, 12	+0, 180	3
β	26 45 31, 2	+19, 15	+19, 20	+0, 298	7

Von dem kleinern, Nr°. 61 begleitenden Sterne, habe ich 5 ältere Beobachtungen aufgefunden, und dieſe durch eine eigene vermehrt.

I. *Bradley.*

		AR. appar.	AR. 1754
1753	Sept. 25	313° 59′ 0,″3	313° 58′ 45,″2
	Oct. 8	– 58 56, 7	. . . . 44, 8
		Mittel	313° 58′ 45,″0

		Decl. appar.	Decl. 1754
1753	Oct. 17	37° 33′ 40,″2	37° 33′ 28,″5

Hieraus Unterſchied mit dem gröſseren Sterne

1753,8 in Æ + 14,″4; in Decl. + 16,″0

II. *Herschel.* *Philoſoph. Transact.* 1782 S. 138.

1780 Sept. 20. Abſtand der Sterne = 16,″117 und Stellungswinkel = 36° 28′ nördlich.

Es

Es ergibt ſich aus dieſer Beobachtung, der Unterſchied für

1780,7 in AR + 16,"38; in Decl. + 9,"58.

III. D'AGELET. *Mém. de Paris 1790.*

Die Beobachtung vom 15. Oct. 1784 gibt

	apparens			1784		
AR =	314°	19′	30,"4	314°	18′	48,"0
Decl. =	37	42	28, 21	37	42	0, 1

und hieraus der Unterſchied für

1784,8 in AR + 22,"8; in Decl. + 7,"6.

IV. LALANDE. *Hiſt. cél. P. 14.*

Beobachteter Unterſchied, 5. Aug. 1793

1793,6 in AR + 15,"0; in Decl. + 9,"0.

V. PIAZZI. *Groſser Catalog.*

Der Unterſchied wird angegeben

1800 in AR. + 25,"0; in Decl. + 3,"7.

VI. *Eigene Beobachtung.*

Aus 12 Beobachtungen mit einem 16zolligen Dollond'ſchen Heliometer, fand ich für den 8. May 1812 im Mittel die Diſtanz = 15,"918 und den Stellungswinkel = 11° 2′ 42″ nördlich. Hieraus ergibt ſich der Unterſchied

1812,4 in AR + 19,"79; in Decl. + 3,"05.

Die Art, wie der Winkel gemeſſen wurde, verdient eine nähere Beſchreibung, indem ſie mir die ſicherſte von allen zur Beobachtung der Stellungswinkel

winkel ſehr naher Gegenſtände vorgeſchlagenen Methoden zu ſeyn ſcheint. Das zu der Inſtrumenten-Sammlung der jetzt hier werdenden Sternwarte gehörige Aequatoreal-Inſtrument von Dollond, wurde genau berichtigt, und ein Faden im Fernrohre der täglichen Bewegung parallel geſtellt. Darauf wurde die Polar-Axe, bey unveränderter Neigung gegen den Horizont, ſo weit aus dem Meridian gebracht, bis der Faden im Fernrohre der durch beyde Sterne gezogenen geraden Linie genau parallel war. Die auf den Kreiſen des Inſtruments dann abgeleſenen Declinationen und Stundenwinkel des Sterns nebſt Azimuth der Axe, gaben nun die Data zur Berechnung des Winkels, den der Faden in ſeiner veränderten Lage mit dem Parallelkreiſe machte, d. i. den Winkel der Sterne mit dieſem Parallelkreiſe. Die Vorſchriften zur Berechnung ſolcher Beobachtungen kann man leicht entwickeln; man kann mehrere angeben, je nachdem man die bekannte Polhöhe, den wahren Stundenwinkel und die wahre Declination, mit einer der vom Inſtrumente abgeleſenen Angaben verbindet. Am ſicherſten und bequemſten ſcheinen mir, wenn φ die Polhöhe, a der Winkel, um welchen man den Meridian des Inſtruments weſtlich vom wahren Meridian gedreht hat, t und t′ die wahren und vom Inſtrumente abgeleſenen weſtlichen Stundenwinkel, δ und δ' eben ſo die Declinationen bedeuten, folgende Formeln zu ſeyn:

$$\text{Sin } \tfrac{1}{2} x = \text{coſ } \varphi \text{ ſin } \tfrac{1}{2} a$$

$$\text{Cotg } y = \text{ſin } \varphi \text{ tang } \tfrac{1}{2} a$$

$$\text{Sin } s = \frac{\text{ſin } x \,.\, \text{ſin}(y+t)}{\text{coſ } \delta'} = \frac{\text{ſin } x \,.\, \text{ſin}(y-t')}{\text{coſ } \delta}$$

 s iſt

s iſt hier der geſuchte Stellungswinkel; x der Abſtand des wahren Pols von dem geänderten des Inſtruments; y einer der Winkel an der Baſis des durch das Zenith und die beyden Pole gebildeten gleichſchenkligten ſphäriſchen Dreyecks. — Dieſe Methode ſcheint mir vor andern ſicher zu ſeyn, indem ſie den Fehler, den man in der Schätzung des Parallelismus des Fadens und der durch die Sterne gezogenen Linie begeht, wegen der Gröſse und Genauigkeit der Kreiſe, auf welchen man die zur Berechnung nöthigen Datablieſt, nicht bedeutend vergröſsert.

Die Beſtimmung der eigenen Bewegung des Sterns Nr°. 61 habe ich auf *Flamſteed's*, *Bradley's*, *D'Agelet's* und *Lalande's* Beobachtungen gegründet. Die Beobachtungen von *Hevel* und *Piazzi* habe ich nicht berückſichtigt; jene, weil ſie mit unbewaffneten Augen angeſtellt und nicht fein genug ſind, um neben den übrigen einen Platz zu verdienen; dieſe weil ſie *vor* 1800 angeſtellt, und auf dieſe Epoche nur mit der berechneten Präceſſion, ohne Berückſichtigung der eigenen Bewegung, alſo fehlerhaft reducirt wurden. Wenn man die Conſtanten der jährlichen Präceſſion = 45,"9335 und 20,"028 ſetzt: ſo erhält man die jährlichen Präceſſionen des Sterns für die Zeit t

in Æ = 34,"860 + 0,"000164 (t — 1800)
in Decl. = 14, 034 + 0, 002800 (t — 1800)

und wenn man hiermit die angeführten Ortsbeſtimmungen auf 1800 reducirt:

1690

1690	314° 19′	38,″06	37°	40′	36,″20
1754	– 25	13, 98	–	43	55, 14
1784	– 27	42, 94	–	45	36, 68
1794	– 28	46, 66	–	46	10, 16

Die groſse eigene Bewegung iſt hier offenbar. Gibt man der *Flamſteed*'ſchen Beobachtung den Werth $\frac{1}{2}$, und jeder einzelnen der ſpätern den Werth 1: ſo erhält man, unter der Vorausſetzung einer *gleichförmigen* eignen Veränderung der Rectaſcenſion und Declination, nach der Methode der kleinſten Quadrate, den mittlern Ort für 1800

$$314° \; 29' \; 4,''88 \text{ und } 37° \; 46' \; 30,''27;$$

die eigene jährliche Bewegung

$$+ \; 5,''0683 \text{ und } 3,''3584$$

und hiermit den mittlern Ort für die Zeit t

$$AR = 314° \; 29' \; 4,''88 + [39,''9283 + 0,''000082 \; (t - 1800)] \; (t - 1800)$$
$$Decl. = 37° \; 40' \; 30,''27 + [17,''3924 + 0,''001400 \; (t - 1800)] \; (t - 1800)$$

Dieſe Formel ſtellt die 4 zum Grunde gelegten Beſtimmungen folgendermaſsen dar:

	AR	Decl.
1690 . . .	+ 9,″31	— 15,″35
1754 . . .	— 2, 23	+ 0, 64
1784 . . .	+ 0, 85	— 0, 14
1794 . . .	— 12, 19	— 0, 04

Bey *Hevels* Beobachtung gibt ſie die Rectaſcenſion 307,″6, und die Declination 39,″7 kleiner an; allein man kann dieſen Beobachtung aus den angeführten Gründen nicht trauen; deſtoweniger, da das ſchwache Licht des Sterns ſeine Beobachtung mit unbewaffnetem Auge, noch unſicherer machen muſste, als *Hevels* Beobachtungen ohnedies zu ſeyn pflegen.

M 2 *Piaz-*

Piazzi's Rectaſcenſion würde nach der Formel auf 1794, 86 und ſeine Declination auf 1795, 17 fallen, in welcher Zeit in der That die meiſten dem Cataloge zum Grunde liegenden Beobachtungen gemacht wurden.

Die durch die angeführten Beobachtungen erwieſene eigene Bewegung der beyden Sterne läſst keinen Zweifel mehr übrig, daſs ſie *wirklich*, und nicht blos ſcheinbar, einen Doppelſtern ausmachen. Eine Bewegung der Sterne um ihren gemeinſchaftlichen Schwerpunct iſt alſo nothwendig, wenn ſie nicht zuſammenfallen ſollen. Die 6 Beobachtungen ihrer relativen Lage, die ich auf beyliegender Zeichnung dargeſtellt habe, zeigen in der That dieſe Bewegung. Allein es iſt zu bedauern, daſs ſie zum Theil nicht in der Abſicht angeſtellt wurden, die Lage der Sterne gegen einander mit groſser Genauigkeit dadurch feſtzuſetzen; — nur beyläufig notirten *D'Agelet* und *Lalande* nach einzelnen Beobachtungen den Unterſchied des kleinen Sterns, und es darf uns nicht wundern, hier kleine Unregelmäſsigkeiten zu finden, deren Vermeidung weit gröſsere Sorgfalt gefordert haben würde, als wirklich angewandt wurde. Gegen die Beſtimmung von *Piazzi* kann man erinnern, daſs die des kleinen Sterns auf wenigern Beobachtungen beruht, als die des groſsen: alſo wahrſcheinlich nicht gleichzeitig, und deſshalb mit einem andern Reductionsfehler behaftet iſt. Ohne Zweifel verdienen die drey Beſtimmungen von *Bradley*, *Herſchel* und *mir* das meiſte Vertrauen; auch wei-

*) S. die am Ende dieſes Heftes beygefügte Kupfertafel.

weiſen ſie den Sternen eine ziemlich regelmäſsige Bewegung um einander an; allein ſie ſind doch nicht fein genug, um die Umlaufszeit und die übrigen Elemente der Bahn mit einiger Sicherheit jetzt ſchon angeben zu können. Offenbar zeigt ſich dieſes dadurch, daſs die durch dieſe Beobachtungen gezogene Curve, ihre erhabene Seite dem gröſseren Sterne zuwendet, welches unvereinbar mit der Bewegung in Kegelſchnitten iſt. Der einzige Schluſs, den man mit einiger Sicherheit aus den Beobachtungen ziehen kann, iſt, daſs die Sterne, indem ſie in ihren ſcheinbaren Ellipſen um den gemeinſchaftlichen Schwerpunct, ſeit *Bradley's* Zeiten, der kleinen Axe zugerückt zu ſeyn ſcheinen, noch nicht über $\frac{1}{6}$ ihrer Bahn durchlaufen haben; woraus eine Umlaufszeit von mehr als 350 Jahren folgt.

Gelingt es uns, die jährliche Parallaxe dieſes Sternenpaars zu beobachten, und aus ihren gegenſeitigen Stellungen ihre mittlere Entfernung und Umlaufszeit zu erkennen: ſo würden wir daraus die Summe ihrer Maſſen berechnen können. Gäben uns die während einer langen Reihe von Jahren angeſtellten abſoluten Beobachtungen beyder Sterne überdies den Punct zu erkennen, der zwiſchen beyden relativ ruhend iſt, den Schwerpunct: ſo würden wir auch das Verhältniſs der Maſſen, und damit die Maſſen ſelbſt beſtimmen können. Es iſt daher ſehr zu wünſchen, daſs die mit vortreſſlichen Hülfsmitteln verſehenen Aſtronomen, ſich dieſes merkwürdigen Sternenpaars mit Eifer annehmen, um dadurch dieſe intereſſanten Beſtimmungen, die ſehr zur Kenntniſs des Sternen-Himmels beytragen würden, zu erhalten.

Es

Es ſcheint mir nicht unwahrſcheinlich, daſs wir ſchon nach einigen Decennien Data beſitzen können, die Elemente der Bahn mit einiger Sicherheit zu beſtimmen. Auch glaube ich, daſs die jährliche Parallaxe *dieſes* Sternenpaars ſich unſern Beobachtungen nicht entziehen wird. Meine Gründe dafür ſind folgende: die ſtarke Bewegung macht eine verhältniſsmäſsig geringe Entfernung wahrſcheinlich; deſtomehr da die Richtung der Bewegung in die Gegend des Himmels fällt, in welche wahrſcheinlich die Directionslinie der Sonnenbewegung trifft, alſo parallactiſch zu ſeyn ſcheint, und, indem die Bewegung alsdann der Entfernung umgekehrt proportional iſt, auf eine geringere Entfernung, als die der übrigen Sterne, deutet. Einen zweyten Grund gibt mir die Theorie der Bewegung in Kegelſchnitten, nach welcher bekanntlich

$$\tau^2 . \mu = \left(\frac{a}{\pi}\right)^3$$

wenn τ die Umlaufszeit, in Sideral-Jahren ausgedrückt; μ die Summe der Maſſen; a den Winkel, unter welchem ſich die halbe groſse Axe der Bahn uns darſtellen würde, wenn ſie ſenkrecht auf der Geſichtslinie ſtände; π die jährliche Parallaxe bedeuten. Wollte man es wagen, in der hieraus flieſsenden Gleichung

$$\pi = \frac{a}{\tau^{\frac{2}{3}} . \mu^{\frac{1}{3}}}$$

a = 25″; τ = 400 Jahr; und μ der Sonnenmaſſe gleich zu ſetzen; ſo würde man

$$\pi = 0,''46$$

erhalten.

erhalten. Das Maximum der Parallaxe in Rectaſcenſion iſt für 61 Cygni 1,252 π, wenn man π = 0,"46 ſetzt = 0,"58, wodurch in den Gränzen ein Unterſchied von 1,"16 entſteht; welchen *ſehr ſorgfältige* Beobachtungen allerdings ſchon verrathen können, obgleich der Stern zur Zeit des einen Maximums, den 4. May, nicht beobachtet werden kann, indem er bey Tage durch den Meridian geht. Ein geringerer Werth von μ und τ, und ein gröſserer von a, gibt eine gröſsere Parallaxe. Vielleicht darf man hoffen, die Parallaxe in der That gröſser zu finden; denn die geringe Helligkeit der Sterne, verbunden mit ihrer geringen Entfernung, ſcheint auf eine geringere Maſſe als die der meiſten übrigen Sterne, und wahrſcheinlich auch der Sonne zu deuten. Dieſes freylich noch hypothetiſche Reſultat, mag uns übrigens zeigen, wie wenig Hoffnung wir haben, an den helleren Sternen der Himmelskugel, die ſich ungleich langſamer bewegen, und deshalb entfernter zu ſeyn ſcheinen, eine merkliche Parallaxe zu beobten; meine Unterſuchungen über dieſen Gegenſtand, wovon ich einige Reſultate im XIX Bande der *M. C.* bekannt gemacht habe, ſtimmen vollkommen hiermit überein.

Vielleicht wäre es intereſſant, wenn ein mit ſehr lichtſtarken Meridian-Inſtrumenten verſehener Beobachter, nicht nur die beyden Sterne, die der Gegenſtand dieſer Abhandlung ſind, ſondern auch viele kleinere ſie umgebende, ſorgfältig beobachtete; indem es nicht unmöglich iſt, daſs auch dieſe zu dem Syſteme gehören.

X.

X.

Unterſuchungen über die Länge von München.

Von Herrn *Soldner* in München.

Von directen aſtronomiſchen Beobachtungen zur Beſtimmung der Länge von München, iſt mir weiter nichts bekannt, als die Beobachtung zweyer Sonnenfinſterniſſe, nämlich der von 1803 und 1806, durch den ſel. Profeſſor *Schiegg*.

Prof. *Schiegg* hat dieſe Beobachtungen ſelbſt berechnet, und daraus die Länge des nördl. Frauenthurms in München, in Zeit von Paris gefunden:

36′	56,″4	Sonnenfinſterniſs von 1803
36	57. 8	– – – 1806
36′	57,″1	Mittel

Indirecte Mittel die Länge von München zu bekommen, bietet das trigonometriſche Netz dar. Denn es ſind im Umfange von Baiern einige Orte aſtronomiſch beſtimmt; das Netz gibt die Längen-Differenzen zwiſchen dieſen Orten und München, und man kann alſo die Länge von München beſtimmen. Solche Orte ſind: *Nürnberg*, *Ingolſtadt* und *Dillingen*. Auch in Regensburg ſind ſeit mehrern Jahren Sternbedeckungen u. ſ. w. beobachtet worden;

Digitized by Google

den; man findet ſie zuſammen geſtellt in der *Mon. Correſp.* XXIII. Bd. S. 543, ſie weichen aber ſo ſehr unter einander ab, daſs ich keinen Gebrauch davon machen kann,

1) *Nürnberg* (Feſtungsthurm). Die Länge dieſer Stadt iſt von dem ältern *T. Mayer* und *Doppelmayer* durch Sternbedeckungen beſtimmt worden. Das Mittel aus zwey Angaben, welche ich vor mir habe, gibt die Länge 28° 44′ 27″ in Bogen. Nach dem trigonometriſchen Netze iſt die Längen-Differenz zwiſchen Nürnberg und München 29′ 48″; alſo Länge von München 29° 14′ 15″.

2) *Ingolſtadt* (Jeſuitenthurm) Länge 29° 4′ 45″. Differenz zwiſchen Ingolſtadt und München 9′ 12″, alſo Länge von München 29° 13′ 57″.

3) *Dillingen.* Dieſen Ort und daraus den heil. Kreuzthurm in Donauwörth, hat *Ammann* beſtimmt, (ſ. geographiſche Ortsbeſtimmungen in Schwaben). Indem ich *Ammann's* Rechnung nach genauern Datis wiederholt habe, habe ich gefunden, Länge von Donauwörth 28° 26′ 29″. Differenz zwiſchen Donauwörth und München 47′ 58″: alſo Länge von München 29° 14′ 27″.

Wir haben alſo aus dieſen Vergleichungen

Aus	München			
Nürnberg	29°	14′	15″	
Ingolſtadt	29	13	57	
Dillingen	29	14	27	
	29°	14′	13″	Mittel

Ein neues ſehr ſchätzbares Mittel, die Länge von München zu beſtimmen, gibt die neue Karte von Salz-

Salzburg. Auf dieſer Karte ſind mehrere trigonometriſche Hauptpuncte, die zugleich Hauptpuncte unſeres Netzes ſind, angegeben. Die Längen dieſer Puncte gründen ſich auf die Länge von Wien, welches einer von denjenigen aſtronomiſchen Puncten iſt, die unter allen in Europa am genaueſten beſtimmt ſind.

Ich habe vermittelſt unſeres Netzes die geographiſchen Poſitionen einiger Hauptpuncte berechnet und ſie auch aus der Karte entnommen, das Reſultat zeigt folgende Zuſammenſtellung:

Namen der Orte	Karte: Polhöhe	Karte: Länge	Rechnung: Polhöhe	Rechnung: Längen-Diff. von Münch.	Rechnung: Länge von Münch.
Schafberg	47° 46′ 36″	31° 5′ 52″	47° 46′ 36″	1° 51′ 40″	29° 14′ 12″
Hausrink	48 9 36	31 16 30	48 9 38	2 2 18	29 14 12
Pyramid. i. Gobernauſ. Wald	48 6 5	30 58 32	48 6 6	1 44 19	29 14 13
Aſten . . .	48 5 48	30 23 27	48 5 55	1 9 7	29 14 20

Die Polhöhe habe ich blos deſswegen hierher geſetzt, um zu ſehen, ob die Beſtimmungen des öſterreichiſchen Generalſtabes ganz mit den unſrigen harmoniren. Die Übereinſtimmung iſt gewiſs unerwartet und auf jeden Fall ſo genau, als man die Daten von der Karte abnehmen kann; nur der Punct Aſten weicht etwas ab, er iſt wahrſcheinlich nicht mit der gehörigen Sorgfalt in die Karte eingetragen worden.

Nehmen wir nun die bisherigen Beſtimmungen zuſammen, ſo haben wir in Zeit von Paris

36′	56,″4	Sonnenfinſterniſs 1803
36	57, 8	– – 1806
36	56, 9	aus Nürnberg, Ingolſtadt etc.
36	56, 9	aus Wien
36′	57, 0	Mittel

Man hat alſo:

Länge des nördlichen Frauenthurms in München
36″ 57″ in Zeit von Paris
oder 29° 14′ 15″.

Was dieſe Länge von München noch weiter beſtätigt, iſt folgender Umſtand: In der *Connaiſſance des tems* wird ſie ſeit 1811 eben ſo angegeben, (vorher war ſie 36′ 56″ angeſetzt) und dabey bemerkt, daſs ſie durch Dreyecks-Verbindungen beſtimmt worden ſey. Dieſe Verbindung kann nun nicht anders, als von Paris her, wahrſcheinlich durch die Schweiz gemacht worden ſeyn. Es geben alſo die trigonometriſchen Beſtimmungen, von Paris und Wien her, genau die nämliche Länge für München.

Aus dem obigen glaube ich den Schluſs ziehen zu dürfen, daſs die Länge von München eben ſo genau beſtimmt iſt, als die irgend einer der berühmteſten Sternwarten in Europa, denn nur wenige ſind bis auf eine Zeit-Secunde genau.

Anmer-

Digitized by Google

Anmerkungen des Herausgebers.

Wenn in den Angaben der Länge von München bisher keine groſse Gewiſsheit war, ſo herrſchte doch wenigſtens keine groſse Verſchiedenheit unter ihnen, und zufällig waren dieſe auch der Wahrheit ſehr nahe. Schon vor 25 Jahren berechnete *Méchain* aus den *Caſſini*'ſchen Dreyecken die Länge des Frauenthurms in Zeit öſtlich

von Paris	36′	56,″0	*M.C.* I B. S. 278
Hr. *Beigel* fand aus denſelben Dreyecken . . .	36	59, 3	*M.C.* VII. B. S. 401–519
Derſelbe aus den Baier'ſchen Dreyecken	36	59, 3	
Derſelbe aus Dreyecken mit Dillingen verbunden .	36	57, 2	
Hr. *Ammann* aus ſeinen ſchwäbiſch. Dreyecken	36	58, 0	*M.C.* I B. S. 518
Im Mittel	36′	57,″76	

und dieſe Länge kömmt auch wirklich der wahren ſehr nahe.

Was die directen aſtronomiſchen Beobachtungen zur Beſtimmung dieſer Länge betrifft, ſo ſind dieſe weder an der Zahl noch an der Güte hinreichend, um die Behauptung wagen zu dürfen, daſs die Länge von München bis auf eine Zeit-Secunde genau beſtimmt ſey. Wäre dies wirklich der Fall, ſo wäre es kein anderer als ein Zufall, welcher noch zu erwarten ſteht.

Es ſind nicht mehr als drey aſtronomiſche Beobachtungen bekannt, welche uns die Länge von München

chen geben können, und dieſe ſind blos Sonnen-Finſterniſſe; bekanntlich nicht die ſicherſten Beobachtungen zu Längenbeſtimmungen. Denn es iſt eine unbezweifelte Sache, daſs dieſe Gattung von Beobachtungen ihrer Beſchaffenheit nach, keinen ſo hohen Grad von Gewiſsheit gewähren, als die der Sternbedeckungen vom Monde. Die Aſtronomen, wenn ſie das arithmetiſche Mittel aus mehrern Längen nehmen, geben jenen, welche ſie aus Sonnenfinſterniſſen erhalten, nur die Hälfte der Zuverläſſigkeit, welche ſie den Reſultaten aus Sternbedeckungen einräumen. (*A. G. E.* I B. S. 62) Aber in München iſt unſeres Wiſſens noch keine einzige Sternbedeckung beobachtet worden. Selbſt unter den drey oberwähnten in München beobachteten Sonnenfinſterniſſen, iſt eine davon *zweifelhaft*, die andere *unbrauchbar*; es bleibt demnach nur die dritte übrig, von deren Güte wir nichts wiſſen, da Herr *Soldner* das von dem ſeel. Prof. *Schiegg* berechnete Längen-Reſultat nur hiſtoriſch nicht aſtronomiſch anführt.

Die erſte Sonnenfinſterniſs wurde vom Prof. *Schiegg* den 17. Aug. 1803 beobachtet. Die Angaben dieſer Beobachtung kommen im X. Bande der *M. C.* S. 287 vor. Allein *Schiegg* ſagt dabey, daſs er dieſer Beobachtung ſelbſt nicht den gröſsten Werth beylegen könne, weil er aus Mangel der Inſtrumente die Zeit nicht genau beſtimmen konnte, auch wäre das Fernrohr, deſſen er ſich dabey bedient hätte, ſehr mittelmäſsig geweſen. "*Mehr aus Zufall*, ſagt er in ſeinem am angezeigten Orte abgedruckten Schreiben, "*als durch eine vollkommene Beobachtung mag*

"*die-*

dieſes Reſultat der Wahrheit ſehr nahe kommen."
Indeſſen berechnete Hr. *Triesnecker* daraus die Länge

von München	36′	57,″6
Hr. Prof. *Wurm* (*M. C.*) XII B. S. 352) .	36	58, 4
Im Mittel	36′	58,″0

Die zweyte Sonnenfinſterniſs beobachtete Prof. *Schiegg* den 11. Febr. 1804. Prof. *Wurm* berechnete hieraus die Länge von München 37′ 36,″1; ein Reſultat, welches zu ſehr von allen übrigen Angaben abweicht, als daſs man es nicht ſogleich verwerfen ſollte. Auch wird dieſe Beobachtung als unſicher angegeben, weil die Zeitbeſtimmung ſehr unzuverläſſig war, und erſt nach Verlauf von mehreren Wochen im Monat März nachgeholt werden muſste. (*M. C.* XII B. S. 355).

Die dritte Beobachtung der Sonnenfinſterniſs iſt die vom 16. Junius 1806, von welcher Hr. *Soldner* nur blos das vom Prof. *Schiegg* berechnete Reſultat der Münchner Länge 36′ 57,″8 anführt. Die aſtronomiſchen Angaben der Beobachtung ſelbſt kommen im XIV Bande der *M. C.* S. 274 vor.

Noch muſs bemerkt werden, daſs dieſe Beobachtungen nicht an einem und demſelben, ſondern an zwey ganz verſchiedenen Orten gemacht worden ſind. Die Beobachtung vom J. 1803 wurde auf einer Interims-Sternwarte angeſtellt, welche 142,3 Toiſen weſtlich vom Meridian des Frauenthurms lag; folglich muſs von der Länge 0,″6 in Zeit abgezogen werden, um ſie auf den Frauenthurm zu reduciren.

Die

Die Sonnenfinſterniſs vom J. 1806 wurde auſserhalb der Stadt an einem Orte beobachtet, welcher 203 Toiſen öſtlich vom Meridian des Frauenthurms abſteht; demnach muſs zu der hieraus abgeleiteten Länge 0,"9 in Zeit hinzugeſetzt werden, wenn man ſie auf den Frauenthurm bringen will. Nach Hrn. *Soldners* Angabe ſcheinen ſich die *Schiegg*'ſchen Reſultate ſchon auf den Frauenthurm zu beziehen, aber es iſt gewiſs, daſs *Triesnecker* und *Wurm* dieſe Reduction nicht unternommen haben, daher muſs von ihrem mittlern Reſultat 36′ 58,"0 noch 0,"6 abgezogen werden, und da erhalten wir für die Länge des Frauenthurms aus der Beobb. 1803 36′ 57,"4
Dieſelbe nach *Schiegg*'s Berechnung . . 36 56, 4
Dieſelbe aus der Sonnenfinſterniſs 1806
nach *Schiegg*'s Berechnung 36 57, 8

Im Mittel 36′ 57,"2

Man mag alſo immerhin 36′ 57″ für die wahre Münchner Länge des Frauenthurms gelten laſſen, aber aſtronomiſch beſtimmt und beſtätigt iſt ſolche keinesweges, und macht daher den Wunſch nicht entbehrlich, daſs doch einmal auch Sternbedeckungen vom Monde in München beobachtet werden mögen.

Eine Beſtätigung der Münchner Länge will Herr *Soldner* in der *Connaiſſ. des tems* vom J. 1811 finden, weil ſie daſelbſt eben ſo, wie er ſie ausmittelt angegeben wird. Er vermuthet, daſs dieſe Beſtimmung mittelſt einer Dreyecks Verbindung durch die Schweiz gemacht worden ſey, allein Hr. *Soldner* hält ſich hier an einen ſehr ſchlechten Gewährsmann, denn er

Digitized by Google

er läſst ihn im gegenwärtigen Jahrgange 1812 ſchon wieder im Stiche, und ſetzt, die Münchner Länge auf 37′ 0″, auch mit einem △ bezeichnet,

Viele Leute, und ſelbſt Aſtronomen haben die Meinung, als ob das Längen- und Breiten Verzeichniſs in den Jahrgängen der *Conn. des tems* mit groſser Sorgfalt und mit vieler Critik geſammelt werde. Was ſie in dieſem Glauben noch mehr beſtärkt, ſind die wiederholten Verſicherungen, daſs man dieſes Verzeichniſs jährlich vervollkommnet und bereichert, beſonders was die Poſitionen der Sternwarten betrifft. (*Conn. d. t.* 1812 p. 168.) Allein leider iſt dies nicht der Fall, ſondern dies Verzeichniſs wird vielmehr mit einer groſsen Sorgloſigkeit zuſammengetragen, und mit einer noch gröſsern Nachläſſigkeit gedruckt. Nicht ſowohl um dieſen Satz zu beweiſen, als um Aſtronomen vor den Irrthümern, die da vorkommen, zu verwahren, ſetzen wir hier, da ſich die Gelegenheit dazu darbietet, ein kleines Sünden-Regiſter her (welches vielen groſs genug vorkommen wird). Aber *alle* Fehler anzuzeigen, da müſsten wir ein ganz neues Verzeichniſs verfertigen!

Wir haben den Jahrgang vom gegenwärtigen (1812) Jahre vor uns liegen. In der Einleitung zu dieſem Verzeichniſſe wird verſichert, man habe die Poſitionen vieler Städte von neuem berechnet, und unter dieſen wird Eiſenburg (*Eiſenberg*) und Reichembach (*Reichenbach*) genannt. Hiernach ſollte man erwarten, die Lage dieſer beyden Städte im Verzeichniſſe zu finden, allein vergebens wird man ſie darin ſuchen. Die Lagen der Sternwarten ſollten

am

am ſorgfältigſten angegeben ſeyn, allein man ſehe hier die Breiten-Fehler:

Berlin + 28". Bologna + 18". Cracau — 14" Cremsmünſter — 7". Florenz + 11". Göttingen —13". Mailand + 3". Montpellier — 13". Padua + 22". Palermo — 1". Piſa + 4". Turin — 8". Tyrnau — 25". Die Fehler in der Länge bey Florenz + 48" in Zeit bey Genova + 23" .... Dieſe Correctionen ſind ſo zu verſtehen, daſs wenn man ſie mit ihren Zeichen an die Angaben der *Conn. d. t.* anbringt, ſo kommen die wahren Längen und Breiten zum Vorſchein.

Billig ſollte man erwarten, daſs doch wenigſtens die Lage der franzöſiſchen Städte, beſonders jener, durch welche die Gradmeſſung des Pariſer Meridians ſo oft geführt worden, richtig angeſetzt ſeyn werden, allein auch hier zeigen ſich ſehr nahmhafte Fehler.

	Fehler in	
	Breite	Länge in Zeit
Agde . . .	— 3"	.
Albi	+ 10	.
Amiens . .	— 2	.
Beziers . .	+ 8	+ 1"
Bourges .	+ 5	+ 3
Brescou . .	— 17	— 13
Carcaſſonne	+ 9	.
Cette . . .	— 31	.
Dunkerque	— 1	.
Fells (chat.)	+ 4	.
Girone . .	+ 1	+ 2
Lyon . . .	+ 6	.
Mataro . .	— 4	.
Montpellier	— 13	.
Narbonne	+ 24	+ 1
Nismes . .	— 19	+ 3
Orleans . .	+ 3	.
Perpignan	+ 16	— 4
Rhodez .	+ 8	.

An Druckfehlern fehlt es gleichfalls nicht; bey Brescou ſtatt Länge 1° 9′ 53″ E ſoll ſeyn 1° 6′ 53″. Gap wird unter 47° der Breite geſetzt, ſoll 44° ſeyn. Léon (Isle de) Länge in Zeit 8U 34′ 9″ ſoll ſeyn 0U 34′ 9″. Agria und Erlau kommen unter dieſen beyden Namen um eine Kleinigkeit verſchieden vor, es iſt aber eine und dieſelbe Stadt; Agria iſt der lateiniſche, Erlau der deutſche Nahme; die richtige Lage der Stadt kommt bey Erlau vor. So iſt Caſan und Kaſan als zwey verſchiedene Städte angegeben. Die Inſel Cabrera wird auf die Inſel Majorca geſetzt. Abo, Dorpat und Mittau werden nach Ruſsland verſetzt. Schmalkalden, Coburg und Meiningen nach Sachſen gebracht. Gera liegt in Böhmen, Inspruck in Baiern. Gratz, Klagenfurth, Schwats, Altdorff, Cilley, Eisgarn, in Öſterreich, und Wittenberg liegt mitten in Preuſsen.

Man ſieht hiernach, daſs das Längen- und Breiten-Verzeichniſs in der *Conn. des tems*, gegenwärtig nichtsweniger als für zuverläſſig und claſſiſch gelten kann; es war einſt ſo, aber zur Zeit, als der genaue und fleiſsige *Méchain* Herausgeber davon war.

XI.

Verzeichniſs
von
zwey und achtzig geographiſchen Längen
nach aſtronomiſcher Beſtimmung,
ſammt
beygefügten Breiten.

Vom Profeſſor *Wurm* in Stuttgardt.

Dieſes Verzeichniſs iſt als eine Erweiterung, und zum Theil als Verbeſſerung eines ähnlichen anzuſehen, in welchem ich in der *Monatl. Correſp.* II. B. meine damaligen Längenberechnungen zuſammengezogen habe. Auch das gegenwärtige begreift die zur Bequemlichkeit beym Nachſchlagen für Geographen geſammelten Reſultate der in der 5 bis 10. Fortſetzung, *Mon. Correſp.* VII. VIII. XII. XIV. und XXIII. Band, von mir mitgetheilten Berechnungen der Länge einzelner Orte aus Sonnenfinſterniſſen und Sternbedeckungen. Auſser verſchiedenen neuen Orten wird man auch mehrere der ältern, ſchon im vorigen Verzeichniſs angeführten, Orte antreffen, deren Länge ich hier, nach einer neuen Reviſion und mit Zuziehung weiterer Beobachtungen, etwas genauer, als zuvor, beſtimmt zu haben glaube. Zwar iſt die aſtronomiſche Geographie keinen ſolchen Veränderungen und immerwährenden Abwechſelungen

Digitized by Google

unterworfen, wie ſeit einiger Zeit die politiſche; menſchliche Willkühr hat auf die erſtere keinen Einfluſs; aber doch iſt die aſtronomiſche *Beſtimmungsart* für Länge und Breite der Örter einer beſtändigen, ſtufenweiſe fortſchreitenden, Verbeſſerung fähig, und *definitif beſtimmte* Längen und Breiten giebt es wohl nur für äuſserſt wenige Puncte des Erdbodens; Beweiſe davon enthält ſelbſt das hier gelieferte Verzeichniſs. Auch bedarf es keiner beſondern Erinnerung, daſs Längen dieſes Verzeichniſſes, welche nur auf eine oder auf ſehr wenige Beobachtungen ſich gründen, einen blos beſchränkten Grad von Zuverläſſigkeit haben; vieles kommt freylich dabey auf die Genauigkeit einzelner Beobachtungen und auf andere zufällige Umſtände an. Einer Sonnenfinſterniſs oder einem Mercurs Durchgang habe ich, bey Ziehung des Mittels für die geographiſche Länge, nur die Hälfte des Werths von einer Sternbedeckung zugeſtanden. Den Längen fügte ich noch die Breiten, ſoweit es mir möglich war, nach den neueſten Beobachtungen, bey.

Abo.

Jupiters Bedeck. 29 Dec. 1751 + 1St. 19′ 59,″9
öſtlich in Zeit von Paris.
Länge (von Ferro) 39° 59′ 58″. Breite 60° 27′ 7″

Aix (Kirche St. Jean.)

Plejad.	7 Febr.	1805,	Maja	+ 12′	23,″3
—	—	—	Merope . . .	12	23, 6
—	—	—	Alcyone . . .	12	32, 6
—	—	—	Plejone . . .	12	32, 2
			Mittel	+ 12	27, 9

Länge 23° 6′ 59″. Breite 43° 31′ 32″.

Alexan

Alexandria (in Aegypten.)

Antares, 27 Aug. 1800	+	1St. 50′ 33,″0

Länge 47° 38′ 15″. Breite 31° 11′ 28″.

Altſtedt.

Spica, 30 März 1801	+	36′ 13,″6

Länge 29° 3′ 24″. Breite 51° 24′ 16″.

Amſterdam (Felix Meritis).

Spica, 30 März 1801	+	10′	10,″7
Plejad. 5 Apr. 1802, Celäno		10	8, 3
— — — Electra		10	10, 8
— — — Maja		10	9, 8
ν Löwe, 2 April 1803		10	11, 1
Mercurs Durchg. 9 Nov. 1802		10	11, 0
Mittel	+	10′	10,″1

Länge 22° 32′ 31″. Breite 52° 22′ 13″.

Bauzen.

Mercurs-Durchgang 7 Mai 1799 . .	+	48′	21,″8
η Jungfrau 5 Mai 1800		48	20, 6
Sonnenfinſterniſs 17 Aug. 1803 . . .		48	14, 1
Mittel	+	48′	19,″3

Länge 32° 4′ 50″. Breite 51° 10′ 35″.

Baſel.

β Steinbock, 5 Oct. 1753	+	21′ 1,″0

Länge 25° 15′ 15″. Breite 47° 33′ 36″.

Ber-

Berlin.

Mercurs-Durchgang 7 Mai 1799 . . .	+ 44′	9,″5
Sonnenſinſterniſs 5 Sept. 1793	44	6, 2
— — 27 Aug. 1802 . . .	44	13, 1
— — 17 Aug. 1803 . . .	44	4, 8
η Jungfrau 5 Mai 1800	44	14, 6
Plejaden 5 Apr. 1802, Celäno . . .	44	10, 0
— — — Electra . . .	44	13, 3
— — — Alcyone	44	8, 3
ν Löwe, 2 Apr. 1803	44	14, 3
α Widder, 9 Aug. 1803	44	8, 1
Mittel	+ 44′	10,″7

Länge 31° 2′ 40″. Breite 52° 31′ 44″.

Blaubeuern.

Mercurs-Durchgang 9 Nov. 1802 . . .	+ 29′	54,″1

Länge 27° 28′ 32″. Breite 48° 24′ 52″.

Braunſchweig.

Mercurs-Durchgang 9 Nov. 1802 . . .	+ 32′	34,″4
α Widder, 9 Aug. 1803	32	47, 6
Mittel	+ 32′	43,″2

Länge 28° 10′ 48″. Breite 52° 15′ 40″.

Bremen (St. Ansgarius).

1 υ Stier, 6 Mai 1799	+ 25′	56,″3
η Jungfrau, 5 Mai 1800	25	48, 1
Plejaden 5 Apr. 1802, Celäno . . .	25	51, 5
Mercurs-Durchgang 7 Mai 1799 . .	25	50, 9
— — — 9 Nov. 1802 . .	25	53, 8
Mittel	+ 25′	52,″1

Länge 26° 28 2″. Breite 53° 4′ 50″.

Breſs-

Breſslau.

γ Stier, 11 Jan. 1794	+	58′	42,″6
Aldebaran 14 Sept. 1794		58	49, 6
φ Schütze, 31 Mai 1798		58	46, 7
Sonnenfinſterniſs 3 April 1791		58	53, 6
Mittel	+	58	47,″3

Länge 34° 41′ 50″. Breite 51° 6′ 30″.

Callao (in Südamerica).

Mercurs-Durchg. 9 Nov. 1802 — $5^{St.}$ 18′ 10,′5 weſtl. v. Paris

Länge 300° 27′ 22″. Breite 12° 3′ 42″ ſüdl.

Carlsburg (in Siebenbürgen.)

φ Schütze, 21 Aug. 1798	+	$1^{St.}$	24′	57,″0
Mercurs-Durchg. 7 Mai 1799 . .		1	24	52, 4
Sonnenfinſt. 11 Febr. 1804		1	25	11, 9
	+	$1^{St.}$	24	59,″6

Länge 41° 14′ 54″. Breite 46° 4′ 21″.

Carthagena.

Sonnenfinſterniſs 11 Febr. 1804 — 13′ 28,″1 weſtl.

Länge 16° 37′ 58″. Breite 37° 53 40″.

Celle.

η Jungfrau, 5 Mai 1800	+	30′	57,″5
Spica, 30 März 1801		31	2, 5
Plejaden 5 Apr. 1802, Electra		30	57, 2
— — — Alcyone . .		30	56, 0
ν Löwe, 2 April 1803		30	57, 6
Mercurs-Durchg. 9 Nov. 1802		30	57, 9
Mittel	+	30′	58,″1

Länge 27° 44′ 31″. Breite 52° 37′ 50″.

Copen-

Copenhagen.

Mercurs-Durchg. 9 Nov. 1802	+ 40′	57,″5	
Plejaden 5 April 1802, Celäno . . .	41	0, 6	
— — — Electra . . .	41	0, 8	
Sonnenfinſterniſs 17 Aug. 1803 . . .	41	2, 8	
Mittel	+ 41′	0,″5	

Länge 30° 15′ 7″. Breite 55° 41′ 4″.

Cracau.

φ Schütze, 31 Mai 1798	+ 1St.	10′	23,″0
τ Stier, 27 Octbr. 1798	1	10	31, 7
2 τ Waſſermann, 13 Dec. 1798 .	1	10	29, 3
Venus, 23 Nov. 1799	1	10	27, 0
η Jungfrau, 5 Mai 1800	1	10	27, 2
Mittel	+ 1St.	10′	27,″6

Länge 37° 36′ 54″. Breite 50° 3′ 40″.

Danzig.

Sonnenfinſterniſs, 5 Sept. 1793 . .	+ 1St.	5′	4,″7
ε Zwillinge, 8 Aug. 1798	1	5	11, 3
Mercurs-Durchgang 7 Mai 1799 .	1	5	11, 5
Spica, 30 März 1801	1	5	11, 6
Spica, 24 Mai 1801	1	5	16, 4
ε Widder, 9 Aug. 1803	1	5	9, 0
Mittel	1St.	5′	11,″3

Länge 36° 17′ 50″. Breite 54° 20′ 48″.

Darmſtadt.

Mercurs-Durchg. 7 Mai 1799 . . . + 24′ 58,″3

Länge 26° 14′ 34″. Breite 49° 56′ 24″.

Dubi-

Dubitza (in Croatien).

Mercurs - Durchgang 7 Mai 1799 . . . + 57' 42,"3

Länge 34° 27' 35". Breite 45° 11' 28".

Eisgarn (in Niederöſterreich).

φ Schütze, 31 Mai 1798 . . . . . . + 50' 38,"9

Länge 32° 39' 43". Breite 48° 54' 1".

Elberfeld.

Sonnenfinſterniſs 17 Aug. 1803 . . . + 16' 47,"9

Länge 24' 11' 58". Breite 51° 14' 51".

Fez.

Sonnenfinſternis 11 Febr. 1804 — 29' 26,"4 weſtl.

Länge 12° 38' 26". Breite 34° 6' 3".

Fiume.

μ Fiſche, 13 Jan. 1799 . . . . + 48' 24,"5

Länge 32° 6' 7". Breite 45° 20' 10".

Florenz.

Spica, 30 März 1801 . . . . + 35' 42,"4

— 24 Mai 1801 . . . . 35 42, 4

Mittel + 35' 42,"4

Länge 28° 55' 34". Breite 43° 46' 41".

Georgtown (in Nordamerica).

Sonnenfinſterniſs 3 Apr. 1791 — 5St. 18' 0,"2 weſtl.

Länge 300° 29' 57". Breite 38° 55' 0".

Gothenburg.

Sonnenfinſterniſs 13 Mai 1733 . . . + 38' 25,"0

Länge 29° 36' 15". Breite 57° 42' 0".

Gün-

Günthersberg (in Böhmen).

Sonnenfinſterniſs 17 Aug. 1803	+ 44′	26,″4
ε Widder, 9 Aug. 1803	44	26, 5
Mittel	+ 44′	26, 5

Länge 31° 6′ 37″. Breite 49° 9′ 37″.

Hamburg, (Michaels Thurm).

η Jungfrau, 5 Mai 1800	+ 30′	34,″1
Plejaden, 5 Apr. 1802, Celäno . . .	30	32, 3
— — — — Electra . . .	30	34, 2
ν Löwe, 2 April 1803	30	27, 4
Aldebaran 18 Sept. 1810	30	29, 1
Sonnenfinſterniſs 17 Aug. 1803 . . .	30	29, 5
Mittel	+ 30′	31,″2

Länge 27° 37′ 48″. Breite 53° 33′ 0″.

Harderwyck.

Sonnenfinſterniſs 17 Aug. 1803 . . .	+ 13′	32,″6

Länge 23° 23′ 9″. Breite 52° 34′ 0″.

Hannover.

Aldebaran 11 Aug. 1773	+ 29′	41,″3

Länge 27° 25′ 19″. Breite 52° 22′ 22″.

Hernöſand.

Jupiter, 29 Dec. 1751	+ 1St.	2′	6,″7
Sonnenfinſterniſs, 25 Oct. 1753 . . .	1	2	9, 7
Mittel	+ 1St.	2′	7,″7

Länge 35° 31′ 55″. Breite. 62° 38′ 0″.

Hyères.

Antares, 20 März 1805	+ 15′	20,″8

Länge 23° 50′ 12″. Breite 43° 7′ 12″.

Kra-

Digitized by Google

Krageroë (in Norwegen).

Sonnenfinſterniſs, 24. Jun. 1797 . . .	+	28′ 25,″8

Länge 27° 6′ 27″. Breite 58° 51′ 55″.

Kyffhäuſerberg.

Sonnenfinſterniſs, 17 Aug. 1803 . . .	+	35′ 36,″9

Länge 28° 54′ 13″. Breite 51° 24′ 59″.

Laibſtatt.

Venus 23 Nov. 1799	+	35′ 45,″4

Länge 28° 56′ 19″. Breite 49° 8′ 30,″.

Leipzig.

1 υ Stier, 6 Mai 1799	+	40′	9,″0
Venus, 23 Nov. 1799		40	6, 9
η Jungfrau 5 Mai 1800		40	10, 3
ε Widder, 9 Aug. 1803		40	6, 1
Mercurs-Durchgang 9 Nov. 1802 . .		40	10, 4
Sonnenfinſterniſs 17 Aug. 1803 . . .		40	4, 3
Mittel	+	40′	7,″9

Länge 30° 1′ 58″. Breite 51° 20′ 44″.

Isla de Leon.

Sonnenfinſterniſs 17 Aug. 1803 .	—	34′	12,″6
— — 11 Febr. 1804		33	52, 8
Antares 20 März 1805 . . .		34	15, 5
Mittel	—	34′	9,″8 weſtl.

Länge 11° 27′ 33″. Breite 36° 27′ 45″.

Leyden.

η Jungfrau 5 Mai 1800	+	8′ 26,″9

Länge 22° 6′ 43″. Breite 52° 9′ 30″.

Lilien-

Lilienthal.

Jupiter, 7 April 1792	+	26′	17,″2
1 und 2 δ Stier, 14 März 1796 . . .		26	9, 0
τ Stier, 27 Oct. 1798		26	23, 0
1 τ Waſſermann, 13 Dec. 1798 . . .		26	32, 0
2 τ Waſſermann — — — . . .		26	22, 9
1 υ Stier, 6 Mai 1799		26	31, 0
η Jungfrau 5 Mai 1800		26	13, 2
Spica, 30. März 1801		26	20, 5
Mercurs-Durchgang 9 Nov. 1802 . .		26	14, 0
Sonnenfinſterniſs, 17 Aug. 1803 . .		26	20, 4
Mittel	+	26′	20,″7

Länge 26° 35′ 10″. Breite 53° 8′ 28″.

Liſsabon, (Colleg. dos Nobres).

Mittel aus 7 Beob. (*M. C.* VIII. B. S. 393) — 45′ 54,″5 weſt.

Länge 8° 31′ 23″. Breite 38° 42′ 58″

Madrid.

Mercurs-Durchgang 7 Mai 1799	—	24′	7,″8
Spica, 24 Mai 1801		24	10, 5
Mittel	—	24′	9,″6 weſtl.

Länge 13° 57′ 36″ Breite 40° 25′ 18″

Magdeburg.

ε Widder, 9 Aug. 1803 . . . . + 37′ 14,″9

Länge 29° 18′ 44″ Breite 52° 8′ 4″.

Mannheim.

Jupiter, 7 April 1792	+	24′	30,″7
Aldebaran, 18 Sept. 1810		24	32, 0
Mittel	+	24′	31,″4

Länge 26° 7′ 51″ Breite 49° 29′ 13″

Mar-

Marſeille.

Plejaden 7 Febr. 1805, Alcyone	+ 12′	6,″8	
Antares, 20 März 1805	12	9, 8	
Aldebaran 18 Sept. 1810	12	7, 5	
Mittel aus 16 ältern Beob. (*M. C.* VIII B.)	12	7, 1	
Mittel	+ 12′	7,″6	

Länge 23° 1′ 54″. Breite 43° 17′ 50″.

Mayland.

Spica, 30 März 1801	+ 27′	24,″7
— 24 Mai 1801	27	26, 4
Sonnenfinſterniſs 24 Jun. 1778 . . .	27	27, 1
— — 5 Sept. 1793 . . .	27	27, 7
— — 27 Aug. 1802 . . .	27	27, 8
Mittel	+ 27′	26,″3

Länge 26° 51′ 34″. Breite 45° 28′ 2″.

Mietau.

Sonnenfinſterniſs 5 Sept. 1793 . .	+ 1St.	25′	34,″1
— — 27 Aug. 1802 . .	1	25	28, 7
— — 17 Aug. 1803 . .	1	25	30, 4
— — 11 Febr. 1804 . .	1	25	26, 1
Mittel	+ 1St.	25′	29,″8

Länge 41° 22′ 27″. Breite 56° 39′ 6″.

Middelburg.

Spica, 24 Mai 1801 . . . . + 4′ 55,″1

Länge 21° 13′ 45″. Breite 51° 30′ 3″.

München.

Sonnenfinſterniſs, 17 Aug. 1803 . . + 36′ 58,″1

Länge 29° 14′ 31″. Breite 48° 8′ 20″.

Nea-

Digitized by Google

Neapel, (Königl. Muſeum.)

Sonnenfinſterniſs, 27 Aug. 1802	+	47'	48,"8
— — 17 Aug. 1803		47	40, 6
— — 11 Febr. 1804		47	32, 9
Mittel aus 7 ältern Beob. (*M. C.* VII. B.)		47	41, 6
Mittel	+	47'	41,"4

Länge 31° 55' 21". Breite 40° 51' 5".

Nürnberg.

Sonnenfinſterniſs 17 Aug. 1803	+	33'	18,"0

Länge 28° 19' 30". Breite 49° 26' 55".

Padua.

Spica, 24 Mai 1801	+	38'	16,"2
Sonnenfinſterniſs 27 Aug. 1802 . . .		38	4, 2
— — 17 Aug. 1803 . . .		38	11, 8
Mittel	+	38'	12,"1

Länge 29° 33' 1". Breite. 45° 23' 40".

Palermo.

1^1 Waage, 4 Sept. 1799	+	44'	8,"8
Spica, 24 Mai 1801		44	3, 3
Sonnenfinſterniſs 5 Sept. 1793		44	5, 1
— — 17 Aug. 1803		44	7, 2
Mittel	+	44'	6,"1

Länge 31° 1' 32". Breite 38° 6' 44".

Palma, (Inſel Majorca).

Sonnenfinſterniſs 17 Aug. 1803	+	0'	38,"4
— 11 Feb. 1804 (v. *Méchain* beob.)		1	8, 6
Mittel	+	1'	8,"6

Länge 20° 17' 9". Breite 39° 34' 4".

Peters-

Digitized by Google

St. Petersburg.

1 δ Stier, 14 März 1796	+	$1^{St.}$	51′	51,″1
ε Zwillinge. 8 Aug. 1798		1	52	1, 8
Sonnenfinſt. 27 Aug. 1802		1	51	57, 5
— — 17 Aug. 1803		1	51	51, 7
— — 11 Febr. 1804		1	51	57, 3
Mittel		$1^{St.}$	51′	56,″0

Länge 47° 59′ 0″. Breite 59° 56′ 23″.

Poloszk.

Sonnenfinſterniſs 11 Febr. 1804 . + $1^{St.}$ 45′ 36,″1

Länge 46° 24′ 1″. Breite 55° 28′ 56″.

Porquèrolles (ſüdl. Frankr.)

Antares, 20 März 1805 . . . . . . + 15′ 28,″0

Länge 23° 52′ 0″. Breite 42° 59′ 48″.

Porto Rico (America.)

Aldebaran. 21. Oct. 1793 . . — $4^{St.}$ 34′ 7,″6 weſtl.

Länge 311° 28′ 6″. Breite 18° 28′ 43″ nördl.

Prag.

1 und 2 δ Stier, 14 März 1796	+	48′	21,″0
ϑ Jungfrau 22 Febr. 1799		48	21, 5
1 υ Stier, 6 Mai 1799		48	23, 3
η Jungfrau, 5 Mai 1800		48	18, 4
Spica, 30 März 1801		48	22, 3
— 24 Mai 1801		48	21, 8
Mercurs-Durchgang, 7 Mai 1799 . .		48	19, 8
— — — 9 Nov. 1802 . . .		48	17, 8
Sonnenfinſterniſs 17 Aug. 1803 . . .		48	17, 3
Mittel	+	48′	20,″7

Länge 32° 5′ 10″. Breite 50° 5′ 18″.

Qued-

Quedlinburg.

Sonnenfinſterniſs 17 Aug. 1803 . . .	+ 35′	46,″5
— — 11 Feb. 1804 . . .	35	14, 1
Mercurs-Durchgang 9 Nov. 1802 . .	35	25, 7
Mittel	+ 35′	28,″8

Länge 28° 52′ 12″. Breite 51° 47′ 32″.

Regensburg.

Mittel aus 11 Beobb. (S. 10 Fortſetz.) . . + 38′ 52,″0
Länge 29° 43′ 0″ Breite 49° 0′ 53″

Reichenbach (in Schleſien).

Mercurs-Durchgang 7 Mai 1799 . . + 57′ 22,″6
Länge 34^{b} 20′ 39″. Breite 50° 44′ 7″.

Reval.

Sonnenfinſterniſs 17 Aug. 1803 . . + $1^{St.}$ 29′ 44,″9
Länge 42° 26′ 13″ Breite 59° 26′ 29″.

Rom.

Sonnenfinſterniſs 27 Aug. 1802	+ 40′	32,″6
— — 11 Febr. 1804 . . .	40	34, 9
— — 24 Jun. 1778	40	26, 8
Mittel	+ 40′	31,′4

Länge 30° 7′ 51″. Breite 41° 54′ 1″.

Rot (in Baiern.)

Mittel aus 5 Beob. (*M. C.* VIII B.) . .	+ 39′	14.″4
Sonnenfinſterniſs 27 Aug. 1802 . . .	39	3, 9
Mittel	+ 39′	12,″5

Länge 29° 48′ 7″. Breite 47° 59′ 24″.

San-

Digitized by Google

Santonna, (in Nord-Spanien.)

Antares, 20 März 1805 . . . . — 23′ 22,″6 weſtl.
Länge 14° 9′ 21″. Breite 43° 26′ 50″.

Schweidnitz.

Spica, 24 Mai 1801	+ 56′ 20,″8
δ Fiſche, 10 Oct. 1802	56 24, 4
› Löwe, 2 April 1803	56 38, 7
Mittel	+ 56′ 28,″0

Länge 34° 7′ 0″. Breite 50° 50′ 37″.

Stade.

Aldebaran 11 Aug. 1773 . . . . . . + 28′ 31,″1
Länge 27° 7′ 46″. Breite 53° 36′ 5″.

Tanger, (in Africa.)

Sonnenfinſterniſs 17 April 1803 — 33′ 14,″7 weſtl.
Länge 11° 41′ 20″. Breite 35° 46 30″.

Tornea.

Jupiter, 29 Dec. 1751 . . . . . . + 1St. 27′ 4,″3
Länge 41° 46′ 4″. Breite 65° 50′ 51″.

Tortoſa, (Kathedr. Kirche.)

Sonnenfinſterniſs, 17 Aug. 1803 . . . — 7′ 14,″5
Länge 18° 11′ 23″. Breite 40° 48′ 46″.

Tunis.

Sonnenfinſterniſs 24 Jun. 1778 . . . + 31′ 7,″2
Länge 27° 46′ 48″. Breite 36° 37′ 0″.

Utrecht.

Mercurs-Durchgang 7 Mai 1799 . .	+ 11′	8,″9
Venus, 23 Nov. 1799	11	8, 4
„ Jungfrau 5 Mai 1800	11	3, 2
Sonnenfinſterniſs 17 Aug. 1803 . . .	11	6, 1
Mittel	+ 11′	6,″4

Länge 22° 46′ 36″. Breite 52° 5′ 14″.

Valencia, (Cathedral-Kirche.)

Sonnenfinſterniſs 17 Aug. 1803 — 11′ 4,″0 weſtl.
Länge 17° 14′ 0″. Breite 39° 28′ 45″.

Viviers.

1 ♉ Stier, 14 März 1796	+ 9′	20,″0
φ Schütze, 21 Aug. 1798	9	22, 3
δ Scorp. 25 Febr. 1799	9	28, 0
1² Waage, 4 Sept. 1799	9	20, 3
Alcyone, 7 Febr. 1805	9	26, 8
Sonnenfinſterniſs 27 Aug. 1892 . . .	9	16, 5
— — 17 Aug. 1803	9	29, 3
Mittel	+ 9′	23,″4

Länge 22° 20′ 51″. Breite 44° 28′ 55″.

Washington, (Nordamerica.)

Aldebaran. 21. Jan. 1793 . — 5St. 17′ 16,″0 weſtl.
Länge 300° 41′ 0″. Breite 38° 52′ 40″.

Weimar.

Aldebaran 18 Sept. 1810 . . . . . + 35′ 58,′9
Länge 28° 59′ 43″. Breite 50° 59′ 14″.

Wei-

Weiſsenſtein, (bey Caſſel.)

Sonnenfinſterniſs 17 Aug. 1803	+	28′	13,″6	

Länge 27° 3′ 24″. Breite 51° 19′ 22″.

Wettin, (bey Halle.)

τ Stier, 27 Oct. 1798	+ 38′	9,″7	
Venus, 23 Nov. 1799	38	8, 9	
η Jungfrau, 5 Mai 1800	38	12, 9	
Spica, 30 März 1801	38	12, 2	
Mittel	+ 38′	10,″9	

Länge 29° 32′ 43″. Breite 51° 35′ 26,″.

Wiborg.

Sonnenfinſterniſs 17 Aug. 1803 .	+ 1St.	46′	59,″7	

Länge 46° 44′ 55″. Breite 60° 37′ 0″.

Wilna.

Aldebaran 11 Aug. 1773	+ 1St.	31′	48,″8
Antares, 27 Aug. 1800	1	31′	51,″3
Mittel	+ 1St.	31′	50,″0

Länge 42° 57′ 30″. Breite 54° 41′ 2″.

XII.

Auszug aus einem Schreiben des Hrn. Profeſſor *Buzengeiger*.

Bemerkungen über die Annales de Mathématiques pures et appliquées.

Ansbach, den 9. Jan. 1812.

... Ew. danke ich für die gütige Mittheilung der 6 Stücke des Journals von Nismes. Es hat mir viel Unruhe gemacht, daſs ich im 4. Stück von Mr. *Encontre* ganz dieſelbe Auflöſung von eben der Aufgabe gefunden habe, die ich Ew. ... zuſchickte und die Sie in die *M. C.* einzurücken die Güte gehabt haben. Sie glauben wohl nicht, daſs ſie mir vorher bekannt geweſen iſt, und ich bin auch einer ſolchen Aufſchneiderey gewiſs nicht fähig. Ich habe übrigens dieſe Aufgabe auch auf der Oberfläche der Kugel aufgelöſt.

Vielleicht macht es den Leſern der *M. C.* einiges Vergnügen, in einem müſsigen Augenblicke das zu leſen, was ich bey der Durchſicht über ein und das andere bemerkt habe.

In Nr. II befindet ſich ein Porisma das ſo ausgedruckt iſt: *Un cercle etant donné et un point etant donné arbitrairement ſur ſon plan et dans ſon intérieur, il y a toujours une longueur, et une ſeule longueur, laquelle etant priſe pour râyon d'un nouveau cercle ayant pour centre le point donné, il arrivera qu'un même triangle pourra être à la fois inſcrit au premier des deux cercles, et circonſcrit au ſecond.*

Die-

Die Auflöſung dieſer Frage gründet ſich auf ein ſehr ſchönes Theorem, nämlich: wenn R den Halbmeſſer eines um ein Dreyeck beſchriebenen Kreiſes bezeichnet, r aber den Halbmeſſer des in daſſelbe beſchriebenen Kreiſes, und d die Entfernung der beyden Mittelpuncte; ſo iſt $d^2 = R^2 - 2Rr$. Dieſen Satz beweiſst *L'huilier* im V. Heft auf eine ſehr mühſame und weitläuftige Art. Die Herausgeber merken dabey an, daſs ſie dieſes Theorem auch von *Kramp* aber ohne Beweis erhalten hätten. Sie ſagen auch, es ſey ihnen ſchon ſeit 1807 bekannt geweſen, indem es ihnen damals von *Mahieu* mitgetheilt worden ſey u. ſ. w. Aus allem geht hervor, daſs ſie den Urheber nicht kennen. Dieſes iſt *Euler*, und es befindet ſich in einer Abhandlung: *Solutio facilis problematum quorundam geometricorum difficillimorum.* Nov. Comment. Petrop. T. XI. p. A. 1765 § 18 VI. *Euler* ſtellt da Unterſuchungen an über vier Puncte eines Dreyecks, nämlich den Durchſchnittspunct ſeiner Perpendikel, den Schwerpunct, den Mittelpunct des umbeſchriebenen und den des einbeſchriebenen Kreiſes an; er berechnet ihre wechſelſeitigen Abſtände, und lehrt wie das Dreyeck zu beſtimmen iſt, wenn dieſe vier Puncte der Lage nach gegeben ſind — eine Aufgabe, die *Naudé* in den Berliner Miscellaneis vorgelegt hatte. Weiter befindet ſich in den Nov. Act. Petrop. T. X. Petrop. 1797 p. 103 eine Abhandlung von *Fuſs*, *de quadrilateris, quibus circulum tam inſcribere quam circumſcribere licet*, wo dieſes Theorem § 32 auf eine ungemein einfache Art rein geometriſch bewieſen iſt. *Fuſs* hatte vorher noch ein anderes Theorem, das zur nämlichen

Claſſe

Claſſe gehört, bewieſen, nämlich: wenn d, R, r daſſelbe bedeuten wie vorhin, nur daſs man ſtatt des Dreyecks ein Viereck nimmt, ſo iſt

$$(R^2 - d^2)^2 = 2\, r^2\, (R^2 + d^2).$$

Ich habe bey dieſer Gelegenheit gefunden, daſs dieſe beyden Theoreme auch bey Ellipſen ſtatt finden, wenn nämlich um ein Dreyeck eine Ellipſe beſchrieben iſt, deren halbe groſse Axe A iſt, und man beſchreibt an dieſelbe groſse Axe eine zweyte Ellipſe in das Dreyeck, die der vorigen ähnlich iſt, ſo iſt, wenn man deren halbe groſse Axe durch a, die Entfernung des Mittelpuncts beyder aber durch d bezeichnet, wiederum $d^2 = A^2 - 2\,A\,a$ und wenn alles wie vorhin bey einem Viereck bleibt, ſo iſt

$$(A^2 - d^2)^2 = 2\, a^2\, (A^2 + d^2).$$

In Nr. IV. iſt ein Auſſatz von M. *Gergonne: Methode facile et élementaire pour parvenir au développement des fonctions circulaires en produits indefinis.* Ich kann nicht finden worin ſich dieſe Methode von der, die alle Analyſten gebraucht haben, unterſcheidet. Es iſt eben der einzige allgmein gebrauchte Beweis des Satzes, um die Sinus und Coſinus in Factoren zu verwandeln; er iſt immer angefochten worden, aber es iſt keinem gelungen einen andern zu geben. Ohnlängſt bin ich auf folgenden gekommen, der mir intereſſant zu ſeyn ſcheint: Aus der Goniometrie erhält man für jedes poſitive ganze n

ſin

$$\sin n\varphi = n\sin\varphi\left(1-\left(\frac{\sin\frac{1}{2}\varphi}{\sin\frac{\pi}{2n}}\right)^2\right)\left(1-\left(\frac{\sin\frac{1}{2}\varphi}{\sin\frac{2\pi}{2n}}\right)^2\right)\left(1-\left(\frac{\sin\frac{1}{2}\varphi}{\sin\frac{3\pi}{2n}}\right)^2\right)\cdots\left(1-\left(\frac{\sin\frac{1}{2}\varphi}{\sin\frac{(n-1)\pi}{2n}}\right)^2\right)$$

Setzt man hier $\frac{\varphi}{n}$ ſtatt φ; ſo kommt

$$\sin\varphi = n\sin\frac{\varphi}{n}\left(1-\left\{\frac{\sin\frac{\varphi}{2n}}{\sin\frac{\pi}{2n}}\right\}^2\right)\left(1-\left\{\frac{\sin\frac{\varphi}{2n}}{\sin\frac{2\pi}{2n}}\right\}^2\right)\cdots\left(1-\left\{\frac{\sin\frac{\varphi}{2n}}{\sin\frac{(n-1)\pi}{2n}}\right\}^2\right)$$

Und alſo, wenn man n unendlich groſs nimmt, weil da $n\sin\frac{\varphi}{n}=\varphi$ und allgemein $\frac{\sin\frac{\alpha}{n}}{\sin\frac{\varrho}{n}}=\frac{\alpha}{\varrho}$ iſt, $\sin\varphi = \varphi\left(1-\frac{\varphi^2}{\pi^2}\right)\left(1-\frac{\varphi^2}{4\pi^2}\right)\left(1-\frac{\varphi^2}{9\pi^2}\right)\cdots$

Da coſ $\phi = \frac{\text{ſin } 2\,\phi}{2 \text{ ſin } \phi}$; ſo folgt hieraus auch ſogleich der bekannte Ausdruck für coſ ϕ.

Die Aufgabe: *Un cercle eſt donné, le partager par un nombre limité d'operations faites avec la regle et le compas ſeulement, en un nombre donné quelconque de parties, egales à la fois en ſurface et en contour* — iſt eigentlich ein geometriſches Kunſtſtückchen, das, wo ich nicht irre, ſchon in den Recreations mathematiq. vorkommt. Eben ſo ſind auch die Aufgaben Nr. I in Nr. VI und Nr. VI längſt abgedroſchene Fragen, die überall bekannt ſind, und ich kann mir keinen Begriff machen, warum ſolche aufgenommen ſind.

In Nr. VII wurde ich durch einen Aufſatz über Analogien ſphäriſcher rechtwinkl. Dreyecke mit ebenen überraſcht. Ich habe über ſolche Gegenſtände ſehr viel gerechnet und viel ſchönes gefunden, und alles in einem Werke über die ſphäriſche Trigonometrie zuſammen getragen, das zum Drucke fertig liegt. Es iſt in acht Abſchnitte getheilt. Die fünf erſten enthalten die eigentliche ſphäriſche Trigonometrie, nur auf eine einzige geometriſche Betrachtung gegründet, und das übrige blos analytiſch entwickelt, ſo viel ich vermochte auf die kürzeſte und am leichteſten zu überſehende Art. Vollſtändigkeit an brauchbaren und zierlichen Formeln, war meine zweyte Hauptabſicht. Hiervon ſuchte ich nun in den folgenden Abſchnitten eine Anwendung auf die Eigenſchaften ſphäriſcher Figuren überhaupt zu machen, wozu *Lexell* und *Euler* in den *Petersb. Comment.* einen ſo ſchönen Anfang gemacht haben. Zu die-

dieſem Ende handelte ich in dem ſechſten Abſchnitte vorher folgende Aufgaben ab:

1°. Aus zwey gegebenen Seiten und dem von ihnen eingeſchloſſenen Winkel die Summe aller Winkel und den Überſchuſs je zweyer über den dritten zu finden. Enthält 37 verſchiedene Relationen.

2°. Aus den drey Seiten die Summe der Winkel, und den Überſchuſs von je zweyen über den dritten zu finden. Enthält 41 Relationen.

3°. Aus zwey Winkeln und der anliegenden Seite die Summe aller Seiten und den Überſchuſs aus je zweyen über die dritte zu finden. Enthält 16 Relationen.

4°. Aus den drey Winkeln die Summe der Seiten und den Überſchuſs von je zweyen über die dritte zu finden. Enthält 40 Relationen.

Dieſe Relationen ſind wohl gröſstentheils neu, und ſind ungemein nützlich um viele Eigenſchaften der Dreyecke ableiten zu können. Zur Anſicht will ich nur ein paar herſetzen: a, b, c, ſind die Seiten eines Dreyecks und α, β, γ, die ihnen gegenüber liegenden Winkel, ſo iſt

$$\cos\tfrac{1}{2}(a+b+c) = \frac{\cos\alpha+\cos\beta+\cos\gamma-1}{4\sin\frac{1}{2}\alpha\,\sin\frac{1}{2}\beta\,\sin\frac{1}{2}\gamma};$$

$$\cos\tfrac{1}{2}(a+b+c) = \frac{1+\cos\alpha+\cos\beta-\cos\gamma}{4\cos\frac{1}{2}\alpha\,\cos\frac{1}{2}\beta\,\sin\frac{1}{2}\gamma}$$

ſin

$$\sin \tfrac{1}{4}(a+b+c) = \sqrt{\frac{\sin \tfrac{1}{4}(\alpha+\beta+\gamma-180^\circ)\sin \tfrac{1}{4}(\alpha+\beta-\gamma+180^\circ)\sin \tfrac{1}{4}(\alpha-\beta+\gamma+180^\circ)\sin \tfrac{1}{4}(-\alpha+\beta+\gamma+180^\circ)}{\sin \tfrac{1}{2}\alpha \ \sin \tfrac{1}{2}\beta \ \sin \tfrac{1}{2}\gamma}}$$

$$\mathrm{tg}\, \tfrac{1}{4}(a+b+c) = \sqrt{\mathrm{tg}\, \tfrac{1}{4}(\alpha+\beta+\gamma-180^\circ)\,\mathrm{tg}\, \tfrac{1}{4}(\alpha+\beta-\gamma+180^\circ)\,\mathrm{tg}\, \tfrac{1}{4}(\alpha-\beta+\gamma+180^\circ)\,\mathrm{tg}\, \tfrac{1}{4}(-\alpha+\beta+\gamma+180^\circ)}$$

Der 7. Abſchnitt enthält Sätze und Aufgaben, Dreyecke und Figuren im allgemeinen betreffend. Viele der vorzüglichſten Örter von *Apollonius* und Porismen von *Euclid* ſind hier auf die Kugel gebracht. Einer der allgemeinſten und ſchönſten Örter iſt dieſer:

Wenn von einem gewiſſen Punct auf der Oberfläche einer Kugel an eine beliebige Anzahl gegebener Puncte gröſste Kreisbögen gezogen werden, und es iſt die Summe der Quadrate der Sinuſſe oder Coſinuſſe der Hälften dieſer Bogen einer gegebenen Gröſse gleich, ſo iſt der Ort des Punctes ein Kreis. Dieſer Abſchnitt enthält 117 Hauptſätze.

Das trockene und ſteife, das der ſphär. Trigonom. in jedem unſerer Lehrbücher anklebt, ſuchte ich ſorgfältig zu vermeiden, und wenn nur der Anfänger die gehörige Vorkenntniſs in der Goniometrie hat, ſo kann er keine Schwierigkeit finden; durch die Anwendungen, die ich gegeben habe, muſs er Feſtigkeit in der trigonom. Rechnung erhalten, und er müſste wenig mathematiſchen Sinn haben, wenn ihm dieſe Gegenſtände nicht Vergnügen gewähren ſollten. Der ausgebildete Analyſt kann ein ſolches Buch wenigſtens als Repertorium gebrauchen.

Es war mir angenehm, zu finden, daſs *L'huilier* in dem erwähnten Aufſatz mit mir nicht zuſammen geſtoſsen iſt.

XIII.

XIII.

Schreiben des Herrn Profeſſor *Gauſs.*

Göttingen, 4. Aug. 1812.

Ich habe Ihnen bereits vor einiger Zeit die erſte Auffindung der *Pallas* in dieſem Jahre gemeldet. Meiner eigenen Beobachtungen ſeitdem ſind nur wenige. Um die Zeit der Oppoſition ſtand der Planet die ganze Nacht hindurch für unſer Locale zu hoch, um mit unſerm beſten Inſtrumente mikrometriſche Vergleichungen zu machen: am Mauer-Quadranten wurde er, da er nur zehnte Gröſse hatte, gar nicht ſichtbar; ich habe mich alſo begnügt, ihn nur einmal mit einem ſchwächern Inſtrument um dieſe Zeit am Kreismikrometer zu beobachten, wo dann die Declination wenig zuverläſſig war.

Meine ſämmtlichen Beobachtungen ſind folgende:

1812		M. Z.	Ger. Aufſt.	Nörd. Abw.
April	9	11ᵁ 32′ 27″	269° 5′ 58,″4	16° 38′ 0″::
Mai	2	10 36 6	268 42 5, 3	21 4 31, 7
—	4	10 44 44	268 31 38, 0	21 25 4, 3
Jun.	7	11 13 51	262 50 51, 1	25 2 56, 6

Dr. *Olbers* hatte in Bremen folgende zwey Beobachtungen gemacht:

1812	M. Z.	Ger. Aufſt.	Nördl. Abw.
April 3	11U 26′ 44″	268° 42′ 23,″1	15° 25′ 4,″9
" 4	12 2 33	268 47 12, 5	15 37 41, 1

Von Paris aus hatte derſelbe die Güte, mir folgende vier Meridian-Beobachtungen des Dr. *Burkhardt* mitzutheilen:

1812		M. Z.			Gerade Aufſt.			Nördl. Abw.		
Jun.	5	12U	35′	57,″4	263°	15′	24,″0	24°	58′	28,″5
	6	12	33	10, 5	263	2	35	25	0	30
	8	12	21	37, 0	262	37	6, 5	25	3	57, 7
	11	12	7	15, 7	261	58	37, 8	25	6	29, 3

Die zweyte Beobachtung war als weniger genau angegeben. Dieſes ſind alle Beobachtungen von dieſem Jahre, die mir bekannt geworden ſind. Hr. *Nicolai* hat ſie ſämmtlich mit den Elementen verglichen und folgende Übereinſtimmung gefunden:

Unterſchied.

1812		Æ	Decl.	Beobachter
April	3	+ 30,″3	— 10,″7	*Olbers*
	4	+ 33, 3	— 16, 8	*Olbers*
	9	+ 30, 6		*Gauſs*
Mai	2	+ 57, 6	— 5, 4	*Gauſs*
	4	+ 49, 4	+ 6, 6	*Gauſs*
Jun.	5	+ 51, 4	+ 6, 1	*Burckhardt*
	6	+ 59, 4	+ 11, 7	*Burckhardt*
	7	+ 56, 7	— 34, 0	*Gauſs*
	8	+ 59, 6	+ 2, 4	*Burckhardt*
	11	+ 62, 0	+ 8, 2	*Burckhardt*

Daſs

Daſs die Elemente, bey welchen auf die Störungen durch den Jupiter auf das genaueſte Rückſicht genommen iſt und die ſich an alle ſieben erſten Oppoſitionen ſo genau anſchloſſen, in der diesjährigen Oppoſition 1 Min. abweichen, ſchreibe ich hauptſächlich dem Einfluſs von Saturn und Mars zu. Die vom erſtern herrührenden Störungen hat Herr *Nicolai* unter meiner Aufſicht bereits einmal vorläufig berechnet, und eine zweyte ſchärfere Bechnung wird bald entweder von dieſem ungemein geſchickten und fertigen Rechner, oder von mir ſelbſt vorgenommen werden, von deren Erfolg ich dann zu ſeiner Zeit umſtändlicher ſprechen werde.

Die Oppoſition hat Herr *Nicolai* aus den Beobachtungen im Junius folgendermaſsen beſtimmt.

1812 Jun. 10. $3^U\ 2'\ 48''$ M. Zeit. Meridian von Göttingen.

Wahre Länge	259° 27′ 51,″7
Wahre geocentriſche Breite . .	48 16 26, 1 N.

Ich habe einſtweilen verſucht, wie genau ſich ſämmtliche acht bisher beobachteten Oppoſitionen noch vereinigen laſſen, wenn man blos auf die Stöeungen durch den Jupiter Rückſicht nimmt. Folgende Verbeſſerungen an den Elementen müſſen zu dem Behuf angebracht werden:

Verbeſ-

Verbeſſerung der Epoche 1810	−13″31
der täglichen mittlern Bewegung . .	−0,01200
der Länge des Periheliums	−17″57
des Excentricitätswinkels	−4,″09
des Logar. der halben groſsen Axe .	+0,0000045
der Länge des Knoten	+0,″80
der Neigung der Bahn	−1,″21

Hiernach ſtimmen alle acht Oppoſitionen folgendermaſsen:

Unterſchied

Oppoſition	Mittl. Länge	Helioc. Breite
1803	+ 5, 8	− 2,″8
1804	− 12, 9	− 9, 7
1805	− 15, 2	− 0, 7
1807	+ 8, 3	− 5, 8
1808	+ 16, 0	+ 11, 7
1809	+ 13, 0	− 1, 5
1811	+ 11, 7	− 9, 5
1812	− 25, 9	+ 6, 1

Ich bemerke hierbey nur noch, daſs wo hier mitgetheilte Zahlen von den anderswo ſchon gedruckten etwas differiren, dieſes eine Folge einer ſpäter berichtigten Rechnung iſt.

Für das nächſte Jahr hat Hr. *Nicolai* die Oppoſition wie folget *im Voraus* berechnet:

Zeit

Zeit 1813	Aug. 18	8^U 50′ 5″ M. Z. in Göttingen
Wahre Länge	. . . . .	325° 24′ 17,″9
Geocentr. Breite	. . .	24 37 23, 8 N.

Die *Juno*, welche dieſes Jahr überaus lichtſchwach war, habe ich auch mehreremale beobachtet; von den daraus gefolgerten Reſultaten werde ich in meinem nächſten Briefe eine umſtändliche Nachricht, nebſt einer von Herrn *Wachter* berechneten Ephemeride auf das nächſte Jahr, mittheilen.

INHALT

Berichtigung. Seite 160 Zeile 15 von oben iſt nach dem Worte Zeichnung ein *) zu ſetzen.

Digitized by Google

INHALT.

Seite

VII. Reſultate der im Jahre 1802 beendigten neuen engliſchen Gradmeſſung. (Fortſetz. zu S. 513 B. XXV) 109

VIII. Ueber eine auſserordentliche Begebenheit, welche ſich Sonnabends den 27. Jun. 1812 in dem Hafen von Marſeille zugetragen hat 131

IX. Ueber den Doppelſtern Nr. 61 *Cygni*, von *F. W. Beſſel*, Profeſſor der Aſtronomie in Königsberg. 149

X. Unterſuchungen über die Länge von München. Von Herrn *Soldner* in München 164

XI. Verzeichniſs von 82 geographiſchen Längen nach aſtronomiſcher Beſtimmung, ſammt beygefügten Breiten. Vom Prof. *Wurm* in Stuttgardt. . . . 175

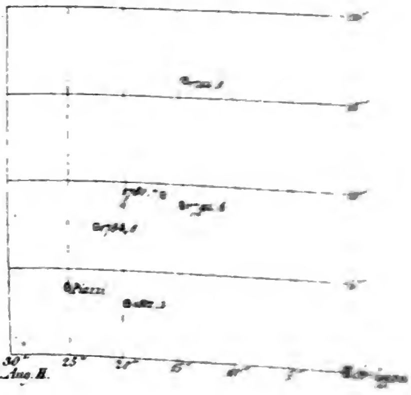
XII. Auszug aus einem Schreiben des Herrn Profeſſor *Buzengeiger* 193

XIII. Aus einem Schreiben des Herrn Profeſſor *Gauſs*. 199

✯

Zu dieſem Heft gehört eine kleine Kupfertafel.

Beobachtete Stellungen der beyden Sterne
No. 61. Cygni gegeneinander



M. C. 1812. Aug. H.

... werden.

omiſchen Ephemeriden zu entlehnen; ...

at nicht immer den Jahrgang bey der Hand, für

 wel-

Digitized by Google

MONATLICHE
CORRESPONDENZ
ZUR BEFÖRDERUNG
DER
ERD- UND HIMMELS-KUNDE.

SEPTEMBER 1812.

XIV.

Über den Ort der Sonne und des Mond-Knotens, als Argumente der Aberration und Nutation betrachtet.

Bey der in der practiſchen Aſtronomie ſo häufig vorkommenden Berechnung der Aberration und Nutation der Fixſterne, hat man den wahren Ort der Sonne und den mittlern des Mond-Knotens nöthig, indem dies die beyden Argumente ſind, womit dieſe Wirkungen berechnet oder in den Tafeln aufgeſucht werden. Man pflegt ſie gewöhnlich aus aſtronomiſchen Ephemeriden zu entlehnen; allein man hat nicht immer den Jahrgang bey der Hand, für wel-

Digitized by Google

welchen man dieſe Wirkungen berechnen will, wie z. B. bey den *Bradley*'ſchen oder frühern *Maskelyne*'ſchen Beobachtungen; in dieſem Fall muſs man ſeine Zuflucht zu den Sonnen- und Mond-Tafeln nehmen, und daraus die Länge der Sonne und des Mond-Knotens, für den Tag des gegebenen Jahres erſt mühſam berechnen. Allein da man zu dieſem Behuf jene beyden Argumente nur auf einige Minuten genau zu kennen braucht, ſo kann man dieſe weitläuftige Rechnung erſparen und die Länge der Sonne und des Mond-Knotens mit Beyhülfe folgender zwey Tafeln, aus dem erſten Jahrgang einer aſtronomiſchen Ephemeride, den man eben bey der Hand hat, viel kürzer entnehmen. Der gröſste Irrthum, den man bey dieſem Verfahren beym Ort der Sonne begehen kann, geht nie auf drey Minuten; eine Genauigkeit, die für das Argument der Aberration mehr als hinlänglich iſt. Für den Mond-Knoten iſt das Verfahren ganz genau.

Hat man zum Beyſpiel die *Conn. des tems* vom Jahre 1811 bey der Hand, und man bedarf der Länge der Sonne für den 1. März 1750, ſo nehme man aus Taf. I. die Differenz der Epochen der beyden Jahre 1811 und 1750 (die kleinere von der gröſsern abgezogen) und bringe dieſe Differenz an die Länge der Sonne für den 1. März 1750. Aus den Epochen ergibt ſich von ſelbſt, wie man ihre Differenz an die Sonnenlänge anzubringen hat: ſie muſs addirt werden, wenn die Epoche für das Jahr der Ephemeride kleiner als die des vorgegebenen Jahres iſt, und umgekehrt abgezogen werden. Z. B.

Epoche

Epoche 1811 C = 3,'7		Länge ☉ 1 März 1811 =	$11^S 10°$ 3,'2
− 1750 C = 49, 5		Diff.	+ 45,' 8
Diff.	45, 8	Länge ☉ 1 März 1750	$11^S 10° 49,''0$
		aus den ☉ Taf.	11 10 49, 1
		Error	0,'1

Dieſe Regel iſt allgemein, und gilt von Gemein- auf Gemeinjahr und von Schalt- auf Schaltjahr. Allein wenn der Jahrgang der Ephemeride, deſſen man ſich bedient, ein Schaltjahr iſt, und das gegebene Jahr ein gemeines, ſo muſs in den Monaten Januar und Februar zur Länge der Sonne ein Grad, genauer 59,'1 hinzugefügt, vom Ort des Mond-Knotens hingegen drey Minuten (genauer 3,'2) abgezogen werden. Das umgekehrte Verfahren findet ſtatt, wenn der Jahrgang der Ephemeride ein Gemeinjahr, und das gegebene ein Schaltjahr iſt. Folgendes Täfelchen zeigt in einer Überſicht die zu befolgenden Regeln:

Jahr der Ephem.	Jahr geſucht	Reduction	Im Januar u. Febr. ☉	Im Januar u. Febr. ☊
C	C	Differenz der Epoque	. . . .	. . . .
B	B		. . . .	. . . .
B	C		+ 1°	− 3,'2
C	B		− 1°	+ 3,'2

Ein paar Beyſpiele werden dieſe Anweiſung erläutern.

1. Aus der *Conn. des tems* für das Jahr 1808, die Länge der Sonne für den 5. März 1720 zu rechnen.

Digitized by Google

TAFEL I.

Epoche 1808 B=46,'6		A. d. *C.d.t.* 1808 L. ☉ 5 März	11^{S} 14° 47,'6
1720 B=65, 3			+ 18, 7
+18, 7		Long. ☉ 5 März 1720	11^{S} 15° 6,'3
		nach den ☉ Tafeln	11 15 5, 4
		Error	0,'9

2. Man will aus demſelben Jahrgang 1808 den Ort der Sonne für den 25. Febr. 1811 entnehmen:

TAFEL I.

Epoche 1808 B 46,'6		*C. d. t.* long. ☉ 25 Feb. 1808	11^{S} 5° 46,'2
1811 C 3, 7			42, 9
Diff. — 42'9			11^{S} 5° 3,'3
		wegen Schaltjahr	+ 1
		Long. ☉ 15 Feb. 1811	11^{S} 6° 3,'3
		nach der *C. d. t.*	11 6 2, 3
		Error	1,'0

3. Aus der *Conn. d. t.* für 1811 den Ort der Sonne für den 25. Febr. 1812 zu finden:

Epoche 1811 C= 3,'7		long. ☉ 25 Feb. 1811 *C.d.t.*	11^{S} 6° 2,'3
1812 B=48, 5			+ 44, 8
Diff. +44, 8			11 6 47, 1
		weg. Schaltjahr	— 1
			11^{S} 5° 47,'1
		die *Conn. d. t.* gibt	11 5 47, 5
		Error	0, 4

Ganz daſſelbe Verfahren findet bey dem Mond-Knoten ſtatt.

1. Aus der *Conn. des tems* für 1812 den Ort des Mond-Knotens für den 1. Januar 1725 zu finden:

TA-

Tafel II.

Epoche 1812 B	5^{S} 8°51,'6	*C. d. t.* ☽☊ 1 Jan. 1812	5^{S} 11°10'
1752 C	1 11 34, 2		— 3 27 17, 4
Diff.	3 27 17, 4		1^{S} 13°52,'6
		Wegen Schaltjahr	— 3, 2
		Ort des ☽☊ 1 Jan. 1725	1^{S} 13°49,'4

Die *Bürg*'ſchen Mond-Tafeln geben daſſelbe.

2. Aus der *Conn. des tems* für 1812 den ☽☊ für 1. Oct. 1811 zu finden:

Epoche 1812 B =	5^{S} 8°51,'6	*C.d.t.* ☽☊ 1 Oct. 1812	4^{S}26°39'
1811 C =	5 28 4, 5		+ 0 19 12,9
Diff.	0^{S}19°12,'9	☽☊ 1 Oct. 1811	5^{S}15°51,'9

3. Aus der *Conn. des tems* 1807 den Orts des Mond-Knotens für den 1. October 1811 zu berechnen:

Epoche 1807 C	8^{S} 15° 36,'5	*C.d.t.* ☽☊ 1 Oct. 1811	8^{S} 3° 24'
1811 C	5 28 4, 5		— 2 17 32
Diff.	2 17 32, 0	☽☊ 1 Oct. 1811	5 15 52,'0
		ſo wie vorher	
		aus der *Conn. d. t.*	5 16 2
			Fehler = 10'

Der Fehler liegt in der *Conn. des tems*, die den Ort des Mond-Knotens in dem Jahrgange 1811 durchgehends um 10' zu groſs angibt.

Es verſteht ſich von ſelbſt, daſs alle dieſe berechneten Längen der Sonne und des Mond-Knotens für den wahren Mittag und für den Meridian des Ortes ſind, für welchen die Ephemeride, deren man ſich dabey bedient, berechnet iſt.

TA-

TAFEL I.

Für das Argument der Aberration.

Jahre	⊙ Epoche	Jahre	⊙ Epoche	Jahre	⊙ Epoche	Jahre	⊙ Epoche
1700 C.	56,' 1	1732 B.	70,' 8	1764 B.	85,' 5	1796 B.	55,' 9
1701	41, 8	1733	56, 5	1765	71, 2	1797	41, 5
1702	27, 5	1734	42, 2	1766	56, 9	1798	27, 2
1703	13, 1	1735	27, 8	1767	42, 6	1799	12, 8
1704 B.	58, 0	1736 B.	72, 7	1768 B.	87, 4	1800 C.	57, 7
1705	43, 6	1737	58, 3	1769	73, 1	1801	43, 4
1706	29, 3	1738	44, 0	1770	58, 7	1802	29, 0
1707	15, 0	1739	29, 7	1771	44, 4	1803	14, 7
1708 B.	59, 8	1740 B.	74, 5	1772 B.	89, 2	1804 B.	59, 5
1709	45, 5	1741	70, 2	1773	74, 9	1805	45, 2
1710	31, 1	1742	45, 9	1774	60, 6	1806	30, 9
1711	16. 8	1743	31, 5	1775	46, 3	1807	16, 5
1712 B.	61, 6	1744 B.	76, 3	1776 B.	91, 1	1808 B.	61, 4
1713	47, 3	1745	62, 0	1777	76, 8	1809	47, 0
1714	33, 0	1746	47, 7	1778	62, 4	1810	32, 7
1715	18. 7	1747	33, 3	1779	48, 1	1811	18, 4
1716 B.	63, 5	1748 B.	78, 2	1780 B.	33, 9	1812 B.	63, 2
1717	49, 1	1749	63, 9	1781	78, 6	1813	48, 9
1718	34, 8	1750	49, 5	1782	64, 3	1814	34, 5
1719	20, 5	1751	35, 2	1783	49, 9	1815	20, 2
1720 B.	65, 3	1752 B.	80, 0	1784 B.	94, 8	1616 B.	65, 0
1721	51, 0	1753	65, 7	1785	80, 4	1817	50, 7
1722	36, 7	1754	51, 4	1786	66, 1	1818	36, 4
1723	22, 3	1755	37, 0	1787	51, 8	1819	22, 0
1724 B.	67, 1	1756 B.	81, 9	1788 B.	96, 6	1820 B.	66, 9
1725	52, 8	1757	67, 5	1789	82, 3	1821	52, 5
1726	38, 5	1758	53, 2	1790	67, 9	1822	38, 2
1727	24, 2	1759	38, 9	1791	53, 6	1823	23, 9
1728 B.	69, 0	1760 B.	83, 7	1792 B.	98, 4	1824 B.	68, 8
1729	54, 7	1761	69, 4	1793	84, 1	1825	54, 4
1730	40, 3	1762	55, 0	1794	69, 8	1826	40, 1
1731	26, 0	1763	40, 7	1795	55, 5	1827	25, 8

TA-

TAFEL II.

Für das Argument der Nutation.

Jahre	☊ Epoche			Jahre	☊ Epoche		
1700 C.	5ˢ	15°	6,′3	1732 B.	8ˢ	26°	9,′8
1701	4	25	46,6	1733	8	6	50,1
1702	4	6	26,9	1734	7	17	30,4
1703	3	17	7,1	1735	6	28	10,6
1704 B.	2	27	44,2	1736 B.	6	8	47,7
1705	2	8	24,5	1737	5	19	28,0
1706	1	19	4,8	1738	5	0	8,3
1707	0	29	45,1	1739	4	10	48,6
1708 B.	0	10	22,2	1740 B.	3	21	25,6
1709	11	21	2,5	1741	3	2	5,9
1710	11	1	42,8	1742	2	12	46,2
1711	10	12	23,0	1743	1	23	26,5
1712 B.	9	23	0,1	1744 B.	1	4	3,5
1713	9	3	40,4	1745	0	14	43,8
1714	8	14	20,7	1746	11	25	24,1
1715	7	25	1,0	1747	11	6	4,4
1716 B.	7	5	38,0	1748 B.	10	16	41,5
1717	6	16	18,3	1749	9	27	21,8
1718	5	26	58,6	1750	9	8	2,0
1719	5	7	38,9	1751	8	18	42,3
1720 B.	4	18	15,9	1752 B.	7	29	19,4
1721	3	28	56,3	1753	7	9	59,7
1722	3	9	36,6	1754	6	20	40,0
1723	2	20	16,8	1755	6	1	20,3
1724 B.	2	0	53,9	1756 B.	5	11	57,3
1725	1	11	34,2	1757	4	22	37,6
1726	0	22	14,5	1758	4	3	17,9
1727	0	2	54,8	1759	3	13	58,2
1728 B.	11	13	31,8	1760 B.	2	24	35,3
1729	10	24	12,1	1761	2	5	15,6
1730	10	4	52,4	1762	1	15	55,8
1731	9	15	32,7	1763	0	26	36,1

TA-

Digitized by Google

TAFEL II.

Für das Argument der Nutation.

Jahre	☊ Epoche			Jahre	☊ Epoche		
1764 B.	0ˢ	7°	13,′2	1796 B.	3ˢ	18°	16,′7
1765	11	17	53,5	1797	2	28	57,0
1766	10	28	33,8	1798	2	9	37,2
1767	10	9	14,0	1799	1	20	17,5
1768 B.	9	19	51,1	1800 C.	1	0	57,8
1769	9	0	31,4	1801	0	11	38,0
1770	8	11	11,7	1802	11	22	18,3
1771	7	21	52,0	1803	11	2	58,6
1772 B.	7	2	29,1	1804 B.	10	13	35,7
1773	6	13	9,4	1805	9	24	16,0
1774	5	23	49,6	1806	9	4	56,3
1775	5	4	29,9	1807	8	15	36,5
1776 B.	4	15	7,0	1808 B.	7	26	13,6
1777	3	25	47,3	1809	7	6	53,9
1778	3	6	27,6	1810	6	17	34,2
1779	2	17	7,8	1811	5	28	4,5
1780 B.	1	27	45,0	1812 B.	5	8	51,6
1781	1	8	25,2	1813	4	19	31,8
1782	0	19	5,5	1814	4	0	12,1
1783	11	29	45,8	1815	3	10	52,4
1784 B.	11	10	22,9	1816 B.	2	21	29,5
1785	10	21	3,1	1817	2	2	9,8
1786	10	1	43,4	1818	1	12	50,0
1787	9	12	23,7	1819	0	23	30,3
1788 B.	8	23	0,8	1820 B.	0	4	7,4
1789	8	3	41,1	1821	11	14	47,7
1790	7	14	21,4	1822	10	25	28,0
1791	6	25	1,6	1823	10	6	8,3
1792 B.	6	5	38,7	1824 B.	9	16	45,4
1793	5	16	9,0	1825	8	27	25,7
1794	4	26	59,3	1826	8	8	5,9
1795	4	7	39,5	1827	7	18	46,2

Digitized by Google

XV.

Verzeichniſs der Längen- und Breitenbeſtimmungen, welche bey der im Jahr 1802 beendigten engliſchen Gradmeſſung gemacht worden ſind.

(Beſchluſs zu S. 130 des *Auguſt*-Hefts.)

Name der Stationen	Breite	Länge von Greenwich
Highbeech	51° 39′ 42,″ 5	0° 2′ 8,″ 3 öſtl.
Station, Hampſtead	51 33 55, 4	0 10 28, 0 weſtl.
New Station Wrotham	51 18 55, 5	0 18 49, 2 öſtl.
Station, Graveſend	51 26 5, 9	0 22 15, 6
Langdon Hill	51 33 12, 5	0 25 21, 1
Hadleigh	51 32 52, 5	0 35 7, 4
Halſtow	51 27 20, 3	0 33 50, 7
Gads Hill	51 24 43, 8	0 27 40, 2
Sheppey	51 24 23, 2	0 46 11, 5
Rayleigh	51 35 17, 0	0 36 29, 2
Prittlewell	51 32 56, 2	0 42 16, 2
Canewdon	51 37 3, 4	0 46 15, 5
Staff Sheerneſs	51 11 21, 6	0 44 25, 7
Danbury	51 42 59, 3	0 34 26, 0
Frierning	51 40 32. 5	0 22 7, 0
Purfleet Cliff	51 28 59, 4	0 14 9, 9
South End	51 32 4, 4	0 42 15, 5
Staff Shoeburyneſs	51 31 19, 1	0 47 12, 6
Tiptree	51 47 2, 2	0 41 17, 8
Tillingham	51 41 52, 7	0 52 52, 9

Pel-

Name der Stationen	Breite			Länge von Greenwich		
Peldon	51°	58′	50,3″	0°	53′	11,4″ öſtl.
Flagſtaff St. Oſyth Priory	51	47	57,9	1	4	25,7
Great Tey	51	53	53,2	0	44	49,9
Stoke	51	59	20,4	0	53	22,6
Thorp	51	51	23,2	1	9	38,1
Little Bentley	51	52	56,3	1	4	49,7
Dover Court	51	55	59,1	1	15	6,1
St. Mary's, Collcheſter	51	53	17,7	0	53	33,7
Weſt Merſea	51	46	29,8	0	54	33,3
Little Bromley	51	54	43,4	0	39	16,8
Tattingſtone	51	59	39,4	0	41	55,5
Rushmere	52	4	7,3	1	12	0,8
Falkenham	51	56	2,2	1	20	4,0
Woodbridge	52	5	34,6	1	18	36,8
Butley	52	5	53,6	1	27	39,8
Orford Light Houſe	52	5	0,1	1	34	13,6
Otley	52	8	54,1	1	13	2,5
Henley	52	7	2,9	1	8	57,2
Copdock	52	1	51,6	1	5	13,2
Naughton	52	6	3,5	0	56	56,7
Twinſtead	51	59	48,4	0	42	47,2
Lavenham	52	6	19,1	0	47	27,0
Bulmer	52	1	41,5	0	41	8,6
Glemsford	52	6	8,8	0	40	36,4
Toppesfield	52	0	28,1	0	32	4,1
Gallywood Common	51	41	51,8	0	27	47,4
Pleshey	51	48	8,0	0	24	40,8
High Eaſter	51	48	26,9	0	20	56,1
Hatfield Oak	51	49	35,5	0	14	37,4
Beauchamp Roding	51	45	48,9	0	17	8,8
Thaxted	51	57	13,1	0	20	32,7
Southweald	51	37	17,4	0	16	8,1
Brentwood	51	37	11,8	0	18	9,5
New Station Highbeech	51	39	42,9	0	2	1,1
Epping Mill	51	41	23,3	0	5	43,8
Belkhampſtead Gazebo	51	45	23,0	0	7	23,3
Henham on the Mount	51	56	1,7	0	14	45,7
Thorley	51	50	53,8	0	8	33,2
Elmdon	52	2	7,3	0	8	3,8

Rick

Name der Stationen	Breite	Länge von Greenwich
Rickling	51° 57′ 40,″ 3	0° 10′ 51,″ 2 öſtl.
Albury	51 54 8, 1	0 5 12, 4
Balshalm	52 7 56, 1	0 19 9, 6
Babraham Mount	51 32 38, 7	0 12 52, 1
Triplow	52 6 5, 0	0 6 21, 3
Hornchurch	51 33 37, 3	0 13 36, 1
Barking	51 32 7, 5	0 4 36, 5
Weſtham	51 32 10, 6	0 0 35, 7
Chigwell	51 37 27, 2	0 4 53, 4
Billericay	51 37 32, 5	0 25 6, 5
Public Houſe	51 30 56, 3	0 5 59, 6
Rainham	51 31 5, 7	0 11 29, 0
Belvidere	51 29 11, 7	0 9 55, 3
Valence Tree	51 33 39, 6	0 8 14, 2
Cold Harbour	51 29 16, 5	0 11 19, 3
Chadwell	51 28 53, 4	0 22 10, 9
Weſt Tilbury	51 28 26, 1	0 23 27, 7
Greys Steeple	51 29 1, 7	0 18 30, 0
Weſt Thurrock	51 28 20, 0	0 17 34, 2
Northfleet	51 26 34, 6	0 20 5, 4
Horndon	51 31 25, 7	0 24 17, 8
Flagſtaff, Eaſt Tilbury	51 27 36, 0	0 25 49, 2
Fobbing Steeple	51 31 39, 8	0 28 30, 7
Thundersley	51 34 7, 4	0 34 13, 9
Leigh	51 32 28, 7	0 39 12, 6
Little Wakering	51 33 38, 0	0 47 18, 3
Bank Flagſtaff	51 33 26, 0	0 50 37, 5
Foulneſs Chapel	51 36 5, 7	0 53 28, 1
Tillingham		
Grange Signalſtaff	51 40 6, 2	0 55 15, 2
Flagſtaff Bradwell Point	51 44 5, 0	0 56 19, 8
Brightlingſea	51 49 42, 3	1 0 39, 5
Toleshunt Major	51 45 57, 2	0 45 49, 5
Tolesbury	51 45 27, 6	0 49 54, 9
Althorn	51 39 23, 8	0 45 26, 8
Burnham	51 38 17, 7	0 48 48, 2
Rettenden	51 38 5, 2	0 33 22, 4
Runwell	51 37 15, 6	0 31 53, 4
Great Burſtead	51 36 13, 6	0 25 31, 2

Eaſt

Name der Stationen.	Breite	Länge von Greenwich
Eaſt Hanningfield	51° 40′ 11,″4	0° 33′ 10,″2 öſtl.
Hockley	51 36 34, 9	0 38 6,″3
Stow St. Mary's	51 39 47, 4	0 38 57, 1
Stock Steeple	51 39 40, 0	0 26 19, 3
Southminſter	51 39 42, 7	0 49 44, 0
Layer Marney	51 49 13, 7	0 47 42, 6
St. Oſyth Point Signalſtaff	51 47 3, 0	1 8 46, 5
Great Clackton Signalſtaff	51 48 12, 1	1 12 5, 9
Frint on Steeple	51 30 26, 8	1 12 28, 4
Flagſtaff Frinton	51 50 17, 8	1 15 33, 4
Walton Tower	51 51 51, 2	1 17 6, 8
Cubola Languard Fort	51 56 18, 2	1 19 3, 9
Ardleigh	51 55 34, 3	1 59 1, 5
Frating	51 51 38, 2	1 1 12, 8
Thorrington	51 51 10, 0	1 3 19, 4
Kirby	51 51 9, 3	1 13 7, 4
Brantham	51 57 56, 4	1 4 15, 5
Harwich	51 56 43, 3	1 17 7, 8
Little Oakley	51 54 37, 3	1 12 42, 9
Bawdſey	52 0 38, 8	1 24 52, 1
Harkſtead	51 58 20, 2	1 11 25, 2
Arwarton	51 57 56, 8	1 13 42, 9
Bradfield	51 56 2, 2	1 6 56, 5
Orford	52 5 40, 9	1 31 54, 2
Nacton	52 0 34, 5	1 13 34, 6
Capel	52 0 10, 6	1 2 6, 9
Great Horksley	51 57 16, 5	0 51 58, 4
Mount Bures	51 57 27, 8	0 46 11, 7
Hollesley	52 2 48, 7	1 25 38, 4
Shottisham	52 3 5, 2	1 22 50, 8
Felixtowſtaff	51 57 56, 9	1 22 5, 1
Bawdſey Signalſtaff	51 59 39, 8	1 24 36, 6
Rendlesham	52 7 27, 2	1 23 31, 5
Kesgrave	52 7 14, 9	1 14 2, 2
Waldringfield	51 56 56, 1	1 19 26, 0
Whertſtead	52 1 19, 6	1 8 47, 1
Hintlesham	52 2 59, 4	1 2 27, 3
Bildeſtone	52 1 50, 5	0 53 40, 0
Aldham	52 3 35, 3	0 58 23, 1

Had-

Digitized by Google

Name der Stationen	Breite	Länge von Greenwich
Hadleigh	52° 2' 34,"5	0° 57' 0,"7 öſtl.
Lindſey	52 5 40, 5	0 52 58, 9
Newton	52 2 9, 1	0 47 47, 4
Grotton	52 2 23, 6	0 32 21, 1
Waldingfield	52 3 35, 1	0 47 13, 7
Acton	52 3 31, 2	0 45 31, 7
Beauchamp	52 3 34, 4	0 37 20, 2
Hedingham Caſtle	51 59 35, 6	0 36 7, 6
Ridgewell	52 2 18, 8	0 32 12, 1
Langham	51 57 51, 6	0 57 28, 1
Earles Colne	51 55 34, 2	0 42 15, 6
Weſt Bergholt	51 55 0, 1	0 50 13, 3
Braxted	51 48 25, 5	0 40 58, 4
Kelvedon	51 50 5, 5	0 41 33, 0
Meſſing	51 50 12, 5	0 45 2, 5
Eaſt Thorp	51 51 33, 2	0 46 28, 4
Witham	51 53 34, 4	0 38 6, 1
Tarling	51 48 13, 0	0 34 11, 7
Willingale Spain	51 44 31, 6	0 18 40, 0
Braintree	51 52 33, 7	0 32 57, 5
Felſtead	51 51 23, 3	0 25 59, 2
Great Leigh	51 48 41, 8	0 31 7, 8
Great Baddow	55 42 55, 8	0 30 7, 2
Chelmsford	51 44 5, 8	0 28 19, 7
Whittle	51 43 43, 4	0 25 39, 6
Roxwell	51 45 2, 3	0 22 57, 7
White Roding	51 47 48, 2	0 15 50, 8
Doddinghurſt	51 40 1, 8	0 17 49, 4
Theydon Mount	51 40 18, 0	0 9 31, 1
Naveſtock Mill	51 38 52, 2	0 15 55, 8
Theydon Garnon	51 40 23, 6	0 7 44, 2
Havering	51 36 58, 7	0 11 6, 1
Cupola at Woodford	51 36 26, 5	0 1 12, 3
Ruins near Ilford	51 34 17, 3	0 3 30, 7
Hunsdon	51 47 40, 8	0 3 23, 5
Broxbourn	51 44 30, 8	0 0 47, 8
Harlow	51 46 54, 4	0 5 38, 4
Sabridgeworth	51 48 42, 5	0 9 14, 4
Bishop Stortford	51 52 13, 4	0 9 30, 5

Stan-

Name der Stationen	Breite			Länge von Greenwich		
Stanſtead Mountfitchet	51°	53′	40,″ 2	0°	12′	35,″ 1 öſtl.
Farnham	51	54	4, 4	0	9	7, 0
Windmill Meesdon	51	58	18, 5	0	5	4, 9
Newport	51	59	2, 5	0	12	50, 6
Shudy Camps	52	4	24, 2	0	21	49, 9
Ashdon	52	2	54, 7	0	18	17, 6
Windmill, Sevenoaks	51	14	58, 5	0	11	12, 9
Chiddingstone	51	11	10, 6	0	8	49, 6
Station Mount Sion	51	15	20, 6	0	14	32, 6
Eaſt Peckham	51	14	40, 1	0	22	45, 2
Tudeley	51	11	6, 0	0	19	9, 4
Seal Chart	51	16	13, 6	0	15	35, 3
Tunbridge	51	11	51, 6	0	17	1, 6
Otford Mount	51	18	55, 3	0	12	25, 3
Well Hill	51	21	9, 8	0	8	55, 3
Crayford	51	27	17, 8	0	10	32, 2
Ash	51	21	26, 9	0	18	0, 2
Bidborough	51	10	0, 3	0	14	6, 8
Station near Bidborough Church	51	10	4, 0	0	13	44, 3
Tree near Kibben's Croſs	51	7	48, 8	0	21	45, 1
Cowden Steeple	51	7	34, 2	0	6	9, 9
Leigh Steeple	51	11	51, 8	0	12	58, 3
Ide Hill	51	14	40, 3	0	7	43, 9
Eatonbridge	51	10	6, 0	0	4	3, 3
Hadlow	51	13	23, 4	0	20	22, 3
Sundrich	51	16	27, 7	0	8	8, 7
Windmill Keſton Common	51	22	27, 5	0	1	59, 6
Hayes Common Flagſtaff	51	21	46, 9	0	1	35, 3
Addington Common Flagſt.	51	21	30, 1	0	3	6, 6
Farnborough	51	21	20, 4	0	5	53, 2
St. Mary's Cray	51	23	42, 9	0	6	57, 3
Halſtead	51	19	57, 3	0	7	43, 6
Bromley	51	24	17, 8	0	0	51, 9
Hayes	51	22	41, 3	0	1	9, 8
Lewisham	51	27	20, 2	0	0	52, 7 wſtl.
Station, New Croſs	51	28	5, 1	0	2	29, 3
Eaſtoombe Point	51	29	52, 2	0	0	1, 3 öſtl.
Woolwich	51	29	34, 6	0	3	38, 2

Bex-

Name der Stationen.	Breite	Länge von Greenwich
Bexley	51° 26′ 24,″ 8	0° 9′ 17,″ 3 öſtl.
Carlton Farm	51 23 27, 0	0 4 10, 9
Dartford Brent Mill	51 26 26, 1	0 14 10, 5
Hartley	51 22 34, 5	0 19 2, 3
Ridley	51 21 4, 9	0 19 13, 3
Cliff Steeple	51 27 43, 1	0 29 50, 2
Graveſend Steeple	51 27 39, 1	0 22 9, 7
Chalk Steeple	51 25 35, 4	0 25 11, 5
Guard Rom, Lower Hope Point	51 28 55, 3	0 28 8, 6
Flagſtaff, Tilbury Fort	51 27 8, 8	0 22 37, 4
Rainham	51 21 46, 5	0 36 30, 7
Sonthfleet	51 24 59, 4	0 19 10, 7
Shorn Mill	51 24 54, 7	0 25 41, 3
Gillingham	51 23 27, 4	0 37 3, 0
St. James's, Isle of Grain	51 27 36, 9	0 54 6, 9
Friendsbury	51 25 29, 0	0 30 18, 3
Star Inn	51 22 18, 5	0 37 1, 1
Upper Bell Inn	51 19 49, 2	0 30 28, 9
Upchurch	51 22 36, 1	0 38 49, 2
Bobbing	51 21 13, 6	0 42 34, 0
Fringſtead	51 17 3, 9	0 42 37, 9
Hern Hill	51 18 28, 2	0 57 34, 9
Stockbury	51 19 27, 6	0 38 55, 3
Hucking	51 17 37, 6	0 38 38, 3
Eaſt Church	51 24 8, 8	0 51 31, 9
Milton	51 21 20, 3	0 44 21, 0
Iwade	51 23 39, 5	0 43 24, 4
Witchling	51 16 8, 4	0 44 36, 8
Sheldwich	51 16 31, 6	0 52 51, 4
Queenborough	51 25 3, 4	0 44 36, 5
St. Mary's	51 27 34, 4	0 53 40, 1
Feversham	51 19 2, 3	0 53 35, 7

XV.

XV.

Über den Zuſammenhang des Arno mit der Tiber.

Von *Prony*.

(Aus dem Franzöſiſchen.)

Der Theil der groſsen Gebirgskette der Apenninen, welcher dem *Arno* und der *Tiber* zugekehrt iſt, bietet merkwürdige Erſcheinungen dar, von welchen ich nachher ſprechen will, wenn ich etwas von dem beſondern Lauf dieſer Flüſſe werde geſagt haben.

Die Quellen des Arno kommen von der Höhe der Berge herab, welche die Thäler von Bibbiena, Popi, Prato - Vecchio, u. ſ. w. einſchlieſsen, und nachdem der Fluſs das Ende der Kette, welche die ſüdweſtliche Seite dieſer Thäler begränzt, erreicht hat, wendet er ſich um daſſelbe herum, und flieſst parallel mit ſeiner erſten Richtung, aber derſelben entgegengeſetzt, weiter. Er beſchreibt auf dieſe Weiſe mehr als drey Viertel eines Ovals, das nicht ſehr unregelmäſsig iſt, ſo daſs er an der Stelle, wo er die Sieve aufnimmt, und wo er ſchon ungefähr 100000 Métres durchlaufen iſt, ſich wieder weniger als 20000 Métres weit von ſeiner Quelle befindet.

Die groſse Axe des gedachten Ovals geht auf dem Kamm einer Bergkette hin, deren beyde einander ent-

Digitized by Google

entgegengeſetzte Seitenflächen ihre Gewäſſer auf gleiche Weiſe in den Arno ſchicken. Der Scheitel des Ovals liegt Arezzo gegenüber, ungefähr in einer Entfernung von 10000 Mètres. Dort fängt ein Thal an, welches die bemerkenswerthen Gegenſtände in ſich faſst, von welchen ſogleich die Rede ſeyn ſoll.

Die Schluchten oder Thäler, welche die Quellen der Tiber einſchlieſsen, und wo St. Sepolcro, St. Stephano u. ſ. w. liegen, ſind gegen Weſten von derſelben Bergkette begränzt, welche das obere Thal des Arno von der Oſtſeite begränzt, und werden gegen Oſten von der groſsen Kette der Apenninen eingeſchloſſen, deren abgekehrte Seite nach dem adriatiſchen Meere hingeht. In dem oberſten Theile dieſer hohen Schluchten iſt zwiſchen den Quellen der Tiber und denen der Marecchia, die ſich ins adriatiſche Meer ergieſst und dort den Hafen Rimini bildet, keine Entfernung von 5000 Mètres.

Alſo flieſsen die Tiber und der Arno, deren Quellen ungefähr unter dem nämlichen Parallelkreiſe liegen, anfangs von Norden gegen Süden, in benachbarten Thälern und in faſt paralleler Richtung, in einem horizontalen Abſtand von 15 bis 20000 Mètres von einander. Auf der Höhe von Arezzo beugt ſich der Arno zurück und flieſst wieder gegen Norden, während die Tiber ihren Lauf gegen Süden fortſetzt. Dadurch entfernen ſich beyde Flüſſe immer weiter von einander und bilden die Einfaſſung einer ungeheuern Gruppe von Bergen, die wiederum in zwey beſondere Gruppen getheilt wird durch den Ombrone, deſſen Quellen bis an dieſelbe Kette hinaufreichen, die dem Bette des Arno zur weſtlichen Gränze

 dient,

dient, und zwar ungefähr bis auf die Höhe von Arezzo oder in dieſelbe Gegend, wo die Tiber und de Arno ſich von einander zu entfernen anfangen.

Nach dieſer Beſchreibung ſcheint es natürlich anzunehmen, daſs die Gruppe von Bergen, dere ich eben erwähnt habe, mit der groſsen Kette de Apenninen zuſammenhängt, und zwar vermittel der Kette, welche die obern Betten der Tiber un des Arno von einander abſondert. In der Tha ſcheint dieſe Kette durch eine Beugung, die der de Arno entſpricht, ſich gegen den Bergrücken zu ziehen, der das obere Bette des Ombrone einſchlieſst aber ſie kehrt ſich, in der Gegend von Arezzo, plötzlich ab, und indem ſie immer mehr und mehr abnimmt, verliert ſie ſich bey dem Zuſammenfluſs de Paglia mit der Tiber in die Ebene.

Aus dieſer ſonderbaren Beſchaffenheit folgt, daſs die veränderte Richtung, oder wie die Italiäner ſagen, die *Voltata* des Arno, von der man glauben ſollte, daſs ſie von einer ähnlichen Voltata der Gebirgskette, von der ſein Bette abhängig iſt, herrührt im Gegentheil an der Öffnung eines 90 bis 100tauſen Métres langen Thals entſteht, das von Norden nach Süden geht, mit ſeinem äuſserſten ſüdlichen End die Tiber beym Ausfluſs der Paglia erreicht, und au dieſe Art, wie hier noch weiter aus einander geſetz werden ſoll, die hydrauliſche Verbindung zwiſchen dem Arno und der Tiber macht.

Ungefähr die eine Hälfte dieſes Thals, welche den Namen *Val di Chiana* führt, endigt ſich, wenn man vom Arno ausgeht, an zwey kleinen, mit einander zuſammenhängenden, Seeen, *Chiaro di Mon*

tepul

tepulciano und *Chiarone di Chiuſi*, in der Nähe des *Lagi di Perugia*, ſonſt *Traſimenus* genannt, von welchem ſie nur 10 bis 11tauſend Métres entfernt ſind. Aus dem Chiaro di Montepulciano geht ein Canal durch den Grund dieſes erſtern Theils des Thals in den Arno. *) Der andere Theil des Thales, zwiſchen den Seen und der Tiber, begreift das Bette des Fluſſes Chiana, der vom Chiarone di Chiuſi ausgeht

*) Dieſer Canal hat vom Chiaro di Montepulciano, wo ein Hauptdamm queer durch das Thal mit Thoren ſo breit, als die Breite des Canals beträgt, geführt iſt, bis zu einem andern Damm, in der Nähe von Arezzo, auf eine Länge von 40800 Métres einen Fall von . . . $9,^{m}10$
von der Höhe dieſes zweyten Dammes bis an den Arno beträgt der Fall, auf eine Strecke von 6 – 8000^{m} . . . . $37,^{m}90$
folglich der ganze Fall auf ungefähr 48000^{m} $47,^{m}00$

Der zweyte Damm hat eine Höhe von $12,^{m}5$; es iſt ein ſehr merkwürdiges Werk, deſſen Errichtung ein Gegenſtand vieler Unterſuchungen und Streitigkeiten geweſen iſt, und welches zu verſchiedenenmalen vom Waſſer zerſtört und wieder aufgeführt worden iſt. Ein dritter Damm unmittelbar unter dem zweyten angebracht, hat eine Höhe von $3,^{m}8$, folglich beträgt die Höhe beyder $16,^{m}3$, wodurch der Fall des Canals von dieſen Dämmen bis an den Arno auf $21,^{m}6$ zurückgebracht wird. Man benutzt dieſen Fall, um verſchiedene Hämmer in Bewegung zu ſetzen.

Ueber den Gegenſtand dieſer Anmerkung, ſo wie über das Thal di Chiana überhaupt, ſ. die vortreffliche Schrift von *Foſſombroni*: Memorie idraulico-ſtoriche ſopra la val di Chiana. Firenze 1789.

geht und in die Paglia fällt, ungefähr 7000 Métres von dem Ausfluſs der Paglia in die Tiber.

Hier iſt alſo ein merkwürdiges Beyſpiel von einer natürlichen Theilung der Gewäſſer an einer ſehr erhabenen Stelle, von welcher ſie nach beyden Seiten hin ſich in Flüſſe ergieſsen, die nach entgegengeſetzter Richtung gehen, wenn man von den Puncten des Zuſammenfluſſes an rechnet, (dieſe Puncte liegen, wie ich ſchon geſagt habe, wenigſtens hundert tauſend Métres von einander ab); und hier ſehen wir eine Inſel durch das Syſtem dieſer nach entgegengeſetzter Richtung flieſsenden Ströme, und durch das Meer, in welches ſie ſich ergieſsen, gebildet.

Nach der Meinung einiger Gelehrten über den ältern Zuſtand der Gewäſſer des Thals der Chiana, hatte es damit vor unſrer Zeitrechnung eine weniger auffallende und ungewöhnliche Bewandtniſs. Man glaubt, theils zufolge des *Strabo* und einiger andern alten Geographen, theils aus hydrauliſchen und geologiſchen Gründen, daſs der Arno ſich in der Nähe von Arezzo in zwey Arme getheilt habe, wovon der eine, wie heutzutage, bey Florenz und Piſa vorbey, ins Meer gefloſſen ſey, und der andere das Thal von Chiana durchſtrömt und ſich in die Tiber, entweder unmittelbar, oder nach Vereinigung mit der Paglia, ergoſſen habe.

Wenn dieſe Muthmaſsung gegründet iſt, ſo muſs der obere Theil desjenigen Armes des Arno, der in die Tiber floſs, einen ſehr geringen Fall gehabt haben. Dies könnte man auch aus einer Stelle des *Tacitus* ſchlieſsen, aus welcher man ſieht, daſs die

Römer

Römer es für möglich hielten, die Gewäſſer, die aus dem Thal di Chiana in die Tiber floſſen, in den Arno zu leiten, um dadurch die Überſchwemmungen der Tiber zu vermindern.*) Ein ſolches Unternehmen aber hätte unausführbar ſeyn müſſen, wenn der Abhang des Thals ſeiner Länge nach beträchtlich geweſen wäre.

Der gelehrte *Foſſombroni*, der in dem oben angeführten Werke zu beweiſen ſucht, daſs ehedem wirklich ein Arm des Arno in die Tiber gefloſſen ſey, erklärt die auſserordentliche Veränderung in dem Abhang ſeines Bettes, unter der Vorausſetzung, daſs er urſprünglich nur ſehr gering geweſen, theils aus den Stoffen, welche die groſse Menge von Bächen, die aus den Bergen in das Thal herabſtrömen, daſelbſt abgeſetzt haben, theils aus der Eintiefung des florentiniſchen Armes des Arno, der nach ſeinem Syſtem viel ſtärker als jener geweſen ſeyn muſste, und nach und nach ſein Bette immer mehr ausgehöhlt hat. Aus dem Zuſammentreffen dieſer Urſachen entſtand

*) "Actum deinde in Senatu ab Aruntio et Atteio, an ob „moderandas Tiberis exundationes, *verterentur* flumina et lacus, per quos augeſcit; auditaeque municipiorum et „coloniarumlegationes, orantibus *Florentinis*, ne *Clanis* „ſolito alveo demotus in amnem *Arnum* transferetur, id- „que ipſis perniciem afferret. . . .

— — — — — — — — —

„ſeu preces coloniarum, ſeu difficultas operum, ſive „ſuperſtitio valuit, ut in ſententiam Piſonis concede- „retur, qui nil mutandum cenſuerat." Annal. I. 79. Dieſe Stelle ſcheint auch für die Meinung derjenigen zu ſprechen, welche behaupten, daſs der Arno ehedem gar keinen Zufluſs aus dem Thal der Chiana erhalten hätte.

ſtand, ſeiner Meinung nach, anfangs ein Stillſtehen des Waſſers und eine Überſchwemmung des Thales, und weiterhin ein Abfluſs nach der entgegengeſetzten Seite von der vorhergehenden Richtung auf eine Strecke, die ſich verſchiedentlich ändern konnte. Auf dieſe Art bildete ſich, nach dem Syſtem von *Foſſombroni*, eine culminirende Spitze oder Fläche zwiſchen dem Arno und der Tiber, (dieſe Fläche nimmt jetzt der Chiaro di Montepulciano und der Chiarone di Chiuſi ein) von wo die in groſser Maſſe daſelbſt angehäuften Gewäſſer auf gleiche Weiſe gegen Norden oder gegen Süden, in den Arno oder in die Tiber, flieſsen können, um die Einfaſſung der merkwürdigen Inſel zu bilden, von der ich vorhin geſprochen habe.

Es iſt in der vorletzten Anmerkung geſagt worden, daſs der ganze Fall von der culminirenden Spitze bis an den Arno 47 Mètres, auf eine Strecke von ungefähr 48000 Mètres betrüge; dies macht etwas weniger als $\frac{1}{1000}$ der horizontalen Länge, und würde dem Waſſer eine beträchtliche Geſchwindigkeit geben, wenn die Dämme es nicht aufhielten. So groſs nun auch die Eintiefung ſey, die man dem Bette des Arno beylegt, ſo müſste doch die Menge der Anſchwemmungen, die erforderlich war, um das Thal ſo ſehr zu erhöhen, ſehr beträchtlich geweſen ſeyn. Indeſſen findet man wirklich eine Menge foſſile Körper aus dem Pflanzen- und Thierreich in anſehnlichen Tiefen, welche von groſsen Veränderungen in der Höhe des Bodens zeugen.

Man mag aber über dieſe Hypotheſen denken wie man will, ſo muſs man es als eine ausgemachte

Sache

Sache betrachten, daſs der culminirende Punct nicht immer an derſelben Stelle geweſen iſt, und daſs die in das Thal herabſtrömenden Bäche eine ungeheuere Maſſe von Stoffen dahin zuſammen führen. Man hat dieſe angeſchwemmten Maſſen ſeit ein paar Jahrhunderten *planmäſsig* angewendet, den Boden zu erhöhen und eine zuſammenhängende Wäſſerungs-Anlage einzurichten, um eine ungeheuere Strecke Landes, die durch die beſtändigen Überſchwemmungen einem Sumpfe glich, wieder fruchtbar und unſchädlich für die Geſundheit zu machen. Die zu dieſem Endzwecke unternommenen Arbeiten ſind in ihrer Art höchſt merkwürdig, und haben Hrn. *Foſſombroni* den Stoff zu ſeinem ſchönen Werke geliefert, worin er dieſe wichtige Methode der Urbarmachung aus einem allgemeinen Geſichtspuncte betrachtet.

Man iſt jetzt ſchon ſo weit gekommen, daſs, da das Erdreich die zum Ackerbau erforderliche Höhe bereits erlangt hat, man anfängt in Verlegenheit zu gerathen, wie man die Gewäſſer, die noch immer fortfahren einen Schlamm herbeyzuführen, den man nicht mehr braucht, ohne Schaden ableiten ſoll.

Bey dieſem ununterbrochenen Zuſammenhang eines flieſsenden Waſſers, das, wenn man von dem Ausfluſs des Arno anfängt, bey Piſa, Florenz und Rom vorbey geht, und ſich mit dem Ausfluſs der Tiber endigt, iſt es natürlich auf den Gedanken zu gerathen, auf einer ſo wichtigen Linie eine ordentliche Schifffahrt einzurichten. Dies bemerkt ſchon *Nardi*, ein Zeitgenoſſe und Freund des *Galilei*, ausdrück-

drücklich. Man hat auch alte Nachrichten von Arezzo, welchen zufolge die Schiffahrt dieſer Stadt auf der Chiana und Tiber bis nach Rom gegangen wäre;*) und noch jetzt treibt man Schiffahrt auf dem Canal von Chiana. Der Damm vor dem Chiano di Montepulciano iſt ſo eingerichtet, daſs Fahrzeuge durchgehen können.

Aus dem See von Perugia könnte ein Abfluſs nach dem culminirenden Puncte hin gemacht werden; aber ich glaube, daſs, wenn dieſer Punct einige Schwierigkeit in Abſicht auf die einzurichtende Schiffahrt machen ſollte, es mehr wäre, ihm zu gewiſſen Jahreszeiten Waſſer zu nehmen, als ihm ſolches zuzuführen.

Der Weg von Florenz nach Rom über Arezzo und dem See von Perugia ſcheint mir, nach den Regeln der Kunſt behandelt, am meiſten fähig die verſchiedenen Bedingungen, denen ein Werk dieſer Art unterworfen ſeyn muſs, zu erfüllen; und der Lauf der Gewäſſer, der in derſelben Richtung geht, gibt meiner Meinung ein groſses Gewicht. Eben dieſer Weg war es auch, welchen *Karl der Groſse* im Jahr 786 nahm, als er nach Rom ging. Inzwiſchen wenn gleich

*) *Rondinelli*, Commiſſaire zu Arezzo, ſchrieb i. J. 1583: "Navigavaſi anticamente la Chiana, ſecondo che dicono, „fino a Roma, entrando la Chiana a Orvieto nel Teve„re. Servivanſi di tal navigazione Arezzo, Cortona, „Vetalonia etc." (D. h. Man ſchiffte ehedem auf der Chiana, wie man ſagt, bis nach Rom, indem die Chiana bey Orvieto in die Tiber fällt. Von dieſer Schiffahrt machte man zu Arezzo, Cortona, Vetalonia, etc. Gebrauch.)

Digitized by Google

gleich die Poſtſtraſse dieſen Weg geht, ſo gibt es doch noch einen andern über Monte Fiascone und Siena, der etwas mehr gerade geht und von den Reiſenden häufig eingeſchlagen wird; von welchem aber der Handel wenig Nutzen ziehen dürfte. Ich zweifle, daſs man auf dem letztern ein ſo ſchickliches Terrain zu den Erhöhungen des Weges und den Seitengräben haben könnte, als man auf dem erſtern finden würde.

Hier zeigt ſich in der That noch ein weites Feld zu Beobachtungen und Unterſuchungen, die eben ſo unterhaltend als wichtig ſeyn würden ſowohl in allgemein wiſſenſchaftlicher Hinſicht, als auch in Anſehung der Mittel, welche Natur und Kunſt zur Erhöhung des Wohlſtandes von Italien darbieten.

Digitized by Google

XVI.

Über die Verbindung zwiſchen dem Orinoco und Amazonenfluſs.

Von *Alexander v. Humboldt.*

(Aus dem Franzöſiſchen.)

Zu den auſserordentlichſten und ſeltenſten Erſcheinungen, welche der Lauf der Ströme darbietet, gehört die *Spaltung in zwey Theile* nahe bey ihrem Urſprung, und die natürliche Verbindung zwiſchen zweyen Fluſsbetten, deren Abhang nach entgegengeſetzter Richtung geht. *Prony* beſchreibt in dem vorhergehenden Artikel die Voltata des Arno und den Arm, welchen er ehedem in die Tiber geſchickt zu haben ſcheint. Eine Zeichnung, die nach der groſsen, im Jahr 1806 erſchienenen Carte militaire von dem Königreich Hetrurien gemacht iſt, ſtellt dieſe Verbindung zwiſchen zweyen Flüſſen, von welchen der eine gegen Süden, der andere gegen Weſten geht, deutlich vor Augen. *) Dieſelbe Erſcheinung, die hier durch die Unterſuchungen von *Foſſombroni* wahrſcheinlich gemacht iſt, findet auf eine nicht zu bezweifelnde Weiſe, im ſüdlichen Amerika ſtatt. Ich habe ſie durch meine Fahrt auf dem Ori-

*) Eine etwas verkleinerte Copie dieſer Zeichnung iſt dieſem Hefte beygefügt.

Orinoco, Caſſiquiari, und Rio Negro in den Monaten März, April, Mai und Jun. 1800 auſser Zweifel geſetzt. Die beygefügte Skizze von dem Laufe des Orinoco, die nach meiner groſsen Karte, welche ich an Ort und Stelle aufgenommen habe, gemacht iſt, kann als Seitenſtück zu der Karte von *Prony* dienen.*) Für den Hydrographen iſt es von Wichtigkeit, den Einfluſs, welchen die Ungleichheiten des Bodens und die beſondere Geſtalt eines Erdſtrichs auf die Richtung und Verzweigung der Flüſſe, in den verſchiedenſten Theilen der Erdkugel, haben, kennen zu lernen.

Seit einem Jahrhundert hat man darüber geſtritten, ob zwiſchen zweyen der gröſsten Flüſſe der Welt, dem Orinoco und Amazonenfluſs, eine Verbindung ſtatt finde oder nicht. Der P. *Gumilla* hätte in ſeiner Geſchichte des Orinoco eine ſolche Verbindung geläugnet; *Condamine* hingegen, der den Ausfluſs des Rio negro in den Amazonenfluſs geſehen hatte, ſammelte während ſeines Aufenthaltes in Para unwiderlegbare Beweiſe von der Verbindung des Orinoco mit dem Rio negro. *D'Anville*, der das ſeltne Talent hatte, die Wahrheit aus einfachen Angaben zu treffen, ſtellte auf ſeiner ſchönen Karte von Südamerika, den Caſſiquiari ziemlich richtig als einen Arm des Orinoco dar. Bey der militäriſchen Expedition, welche die ſpaniſche Regierung im Jahr 1755 zur Berichtigung der Gränzen zwi-

*) Auch von dieſer erhalten unſere Leſer auf demſelben Blatte, auf welchem die Karte von *Prony* befindlich iſt, eine Copie in gleicher Gröſse mit dem Original.

Digitized by Google

zwiſchen ihren und den portugieſiſchen Beſitzungen unternahm, wurde der Caſſiquiari unterſucht, nicht von den Anführern der Expedition, den Herren *Hurriaga* und *Solano*, ſondern von einigen Unteroffi- cieren ihres Corps. Der P. *Caulin*, ein Franzikaner, welcher den *Solano* bis zu den Waſſerfällen des Orinoco begleitet hatte, gab in ſeiner chorographiſchen Geſchichte von Neu-Andaluſien, eine Karte des ſpaniſchen Guiana's heraus. In dieſer findet man auſser der wirklich vorhandenen Verbindung zwiſchen den mehrgedachten Flüſſen, noch mehrere Verzweigungen derſelben, deren Kenntniſs ſich aber nur auf unbeſtimmte und ungenaue Ausſagen gründet. Die Karte des P. *Caulin*, die auſserhalb Spanien ſehr wenig bekannt iſt, und ungeheure Fehler in den Breiten enthält, wurde von *la Cruz* in ſeiner groſsen Karte von Süd-Amerika, welche 1775 in Madrid herauskam, copirt. Ein franzöſiſcher Geograph, deſſen Arbeiten viel zum Fortgang der Wiſſenſchaften beygetragen haben, gab im Jahr 1798 eine neue Karte von Guiana heraus, worinn er, nach ſeinen theoretiſchen Anſichten, das Bette des Orinoco zwiſchen dem Rio Jao und dem Cunucunumo durch eine Kette ſehr hoher Berge durchſchneiden läſst. Er fügt in einer beſondern Anmerkung hinzu: "Daſs die vermeintliche Verbindung zwiſchen dem Orinoco und Amazonenfluſs eine geographiſche Ungereimtheit wäre, und daſs man, um die Ideen darüber zu berichtigen, die Richtung der Cordilleren, durch welche die Gewäſſer getheilt würden, gehörig unterſuchen müſste."

Ich

Ich habe Gelegenheit gehabt, dieſe Unterſuchung der Richtung der Berge an Ort und Stelle vorzunehmen; ich habe den Lauf der Flüſſe durch eine beträchtliche Anzahl aſtronomiſcher Beobachtungen beſtimmt; ich bin mit Hrn. *Bonpland* den Atabapo, den Tuamini und den Terni hinaufgegangen; ich habe mein Canot von Javita über den *Schlangenwald* bis zum *Canno Pimichin* tragen laſſen; ich bin auf dieſem Fluſs in den Guainia eingelaufen, welchen die Europäer *Rio negro* nennen; auf dem Guainia bin ich abwärts gefahren bis zu dem kleinen Fort San Carlos; alsdann bin ich den Caſſiquiari aufwärts gegangen bis zu der Stelle, wo er ſich vom Orinoco trennt; und auf dieſem wieder herunter bis nach San-Thomas de Guiana, und habe auf dieſe Weiſe die Gebirgskette, von welcher man wähnte, daſs ſie die Gewäſſer des Orincco und Caſſiquiari von einander trennte, im Canot durchſchnitten. Dieſe Fahrt, die bey niedrigem Waſſerſtande gemacht, und durch nichts als durch die Stelle bey Javita unterbrochen worden war, hat nicht den geringſten Zweifel über die Spaltung des Orinoco ganz nahe bey ſeinem Urſprung übrig gelaſſen. Die ungeheuere Ebene, die ſich zwiſchen den Miſſionen von San Fernando de Atabapo, Esmeralda, Maroa und San-Carlos del Rio negro ausbreitet, zeigt uns die auſserordentliche Erſcheinung von vier Flüſſen, von denen zwey und zwey einander beynahe parallel, obwohl nach entgegengeſetzten Seiten hin, laufen. Der Orinoco flieſst gegen N.W., der Guainia gegen S.O., der Caſſiquiari gegen S. und der Atabapo gegen N. Die culminirenden Puncte auf dieſer Ebene finden ſich in einer

einer Linie, die von N.O. gegen S. W. geht. Ein groſser Theil von Guiana iſt eine Inſel, die durch das Meer und durch die ſtrömenden Gewäſſer des Amazonenfluſſes, des Guainia, des Caſſiquiari und des Orinoco gebildet wird.

Unterſucht man den Boden eines Fluſſes, nach einem in die Queere laufenden Durchſchnitt, mit dem Senkbley, ſo findet man beſtändig, daſs er, weit entfernt eine horizontale Ebene zu bilden, aus einer Reihe von Furchen von ungleicher Tiefe beſteht. Je breiter der Fluſs iſt, deſto gröſser iſt die Anzahl der Furchen; und oft behaupten ſie auf groſse Strecken einen vollkommenen Parallelismus. Jeder Fluſs kann angeſehen werden, als beſtände er aus mehrern Canälen; und es findet bey ihm eine Spaltung in zwey Theile ſtatt, wenn ein Theil des Erdreichs, welches an das Ufer ſtöſst, niedriger iſt, als der Boden einer ihm zur Seite liegenden Furche. Dieſe Spaltungen ſind in der Nähe der Mündungen der Flüſſe, wo das Erdreich wenig Ungleichheiten hat, ziemlich gemein. Das Delta des Nils und das des Orinoco geben uns Beyſpiele dieſer Erſcheinung. In dieſen Fällen gibt es ſogar bisweilen Verbindungen zwiſchen zweyen Flüſſen, wenn die Arme derſelben einander nahe laufen. Die Spaltungen im Innern des Landes in der Nähe der Quellen ſind deſto ſeltener, da die meiſten groſsen Flüſſe in bergigten Gegenden entſpringen und in Thälern fortflieſsen, die durch mehr oder minder beträchtliche Erhöhungen von einander abgeſondert ſind. Ein Arm der Loire könnte ſich unmöglich einen Weg zum Bette der Seine bahnen. Das Innere von Guiana, derjenige Theil

Theil des Landes, welcher ſich von den Granitbergen des Duida und Parima bis über den Aequator hinaus erſtreckt, iſt ſo eben, daſs die kleinſten Ungleichheiten des Bodens den Lauf der Flüſſe daſelbſt beſtimmen. Wir haben oben geſehen, daſs der Caſſiquiari, deſſen mittlere Breite vier- bis fünfhundert Mètres beträgt, nur ein Arm des Orinoco iſt; und eben dieſer Arm zeigt oberhalb des Orts, wo ſonſt der indianiſche Flecken Capivary gelegen hat, eine neue Spaltung. Er ſchickt einen Arm gegen Weſten, den Canno Conorichiti, der ſich zehn Meilen oberhalb der Mündung des Caſſiquiari, in den Rio negro ergieſst.

Dieſe letzte Spaltung hat groſse Aehnlichkeit mit der ſonderbaren Verzweigung, welche die Sorque, die Louvere und Nesque, zwiſchen Avignon und Monteuk in dem Departement von Vaucluſe zeigen. Der Arm der Aigues, der ſich bey Travaillans abſondert, um ſich in der Nähe der Meierey Lampourde mit der Rhone zu vereinigen, gibt ein Beyſpiel von Spaltung, das dem des Conorichiti ganz ähnlich iſt. Ueberall beſtimmt die Geſtaltung des Bodens die Richtung der Flüſſe, nach beſtändigen und gleichförmigen Geſetzen.

XVII.

Transactions of the American philoſophical Society, held at Philadelphia. for promoting uſeful Knowledge. Vol. VI P. II. Philadelphia 1809.

Nachdem wir in einem frühern Hefte dieſer Zeitſchrift (*M. C.* B. XXV. S. 514 ff.) nur das rein aſtronomiſch-geographiſche ausgehoben haben, ſo laſſen wir nun auch noch eine kurze Ueberſicht von dem übrigen Inhalte dieſes Bandes nachfolgen.

I. *Appendix to a Memoir on the Miſſiſippi, Nro. XXX of the Iſt part of this Volume. By William Dunbar, of the Natchez.*

Schon vor mehreren Jahren (*Mon. Corr.* B. X. S. 546) theilten wir unſern Leſern einen ziemlich umſtändlichen Auszug von der erſten Abtheilung dieſer Abhandlung mit. Die gegenwärtige Fortſetzung beſchäftiget ſich nicht ſowohl mit einer eigenthümlichen Beſchreibung des Miſſiſippi ſelbſt, als vielmehr mit einer allgemeinen Theorie der Flüſſe überhaupt, bey der wir uns hier nicht aufhalten können.

II. *Demonſtration of a Geometrical Theorem; by Joſeph Clay, Esquire of Philadelphia.*

Das geometriſche Theorem, von welchem hier die Rede iſt, iſt folgendes:

"Man

"Man ziehe aus den beyden Winkeln an der Ba„ſis eines Dreyecks zwey Linien, die ſich und die „beyden andern Seiten des Dreyecks ſchneiden, ſo „daſs die Segmente dieſer Linien ein Viereck bilden; „man ziehe in dieſem die Diagonalen, biſecire die„ſe, ſo wird eine durch dieſe Puncte gezogene und „verlängerte Linie, die Baſis des Dreyecks biſeci„ren."

III. *An account and Deſcription of a temporary Rudder, invented by Captain William Mugford of Salem (Maſſachuſetts) and for wich the ſociety awarded to him a Gold Medal, from the Extra-Magellanic fund.*

Ein Unfall gab die Veranlaſſung zu der wie es ſcheint ſehr nützlichen Erfindung, ein auf offener See verloren gegangenes Steuerruder wieder zu erſetzen. Während der Ueberfahrt von Salem nach Marſeille im Jahre 1804 verlor das Schiff Ulyſſes, unter 41° Breite und 65° weſtlicher Länge von Greenwich, in einem Sturm ſein Steuerruder. Auf eine ſinnreiche Art wuſste der Capitain *Mugford* eine interimiſtiſche Vorrichtung zu treffen, mittelſt deren es ihm gelang, glücklich nach Marſeille zu kommen. Sind auch dergleichen Hülfsmittel für verlorne Steuerruder gerade nicht neu, ſo ſcheint doch das hier beſchriebene, in Hinſicht der leichten Anbringung, weſentliche Vorzüge vor allen bisherigen zu haben. In ein näheres Detail, was auch ohne Zeichnungen allemal unverſtändlich ſeyn würde, können wir hier nicht eingehen.

Digitized by Google

IV. *Facts and obſervations relative to the beaver of North-America. Collected by Mr. John Heckewelder, in answer to Queries propoſed by Prof. Barton.*

Enthält nach Maſsgabe der Erzählungen bekannter indianiſcher Bieberjäger, intereſſante Beyträge zur Naturgeſchichte dieſes Thiers.

V. *A Deſcription of a Cave on Crooked-creek, with Remarks and Obſervations on Nitre and Gun-Powder, by Samuel Brown. M. D. of Lexington, Kentucky.*

Die Höhle wurde zu Ende des vorigen Jahrhunderts von einem Herrn *Baker* entdeckt, der beynahe darinnen nebſt ſeiner Familie das Leben eingebüſst hatte, da ihm bey einer nähern Unterſuchung das mitgebrachte Licht verlöſchte und er nun zwey Tage und Nächte ohne Proviſion und Waſſer darinnen zubringen muſste, bis er endlich durch einen Zufall wieder an das Tagelicht gelangte. Dieſe Höhle, welche eine der gröſsten in Nordamerika iſt, liegt in *Madiſon County*, etwa 69 Meilen (engliſche) ſüdöſtlich von Levington. Sie hat zwey ungefähr 646 Yards von einander entfernte Eingänge, und iſt für Pferde und Wagen zugänglich. Die mittlere Erhöhung über den, um den Berg herum flieſsenden *Crooked creek* beträgt etwa 80 Fuſs. Das Gewölbe iſt meiſtentheils platt und ohne Stalactiten, doch gibt es auch Plätze darinnen, die durch ihre rauhen unregelmäſsigen Formen, ein ſehr pittoreskes Anſehen gewähren. Am meiſten iſt dies der Fall, wenn die hohen Gemächer von den Fackeln vieler Arbeiter erleuch-

tet

tet werden, und wenn im Winter, die tiefe Stille jener Gegenden durch einen in der Höhle ſich bildenden Waſſerfall unterbrochen wird. Auch im Winter von 1806 (einem der kälteſten in den vereinigten Staaten,) war die Temperatur der Höhle immer zwiſchen 52 — 57° *Fahrenh.* Allein ganz beſonders hoch iſt die Temperatur in einem etwa 60 Fuſs vom Eingange entfernten, beynahe kreisförmigen Platze von 20 Fuſs Durchmeſſer, wo zu allen Jahreszeiten eine faſt unangenehme Wärme herrſcht. Die Menge des hier gewonnenen Salpeters iſt von groſser Bedeutung.

VI. *An Eſſay on the vermillion colour of the blood, and on the different colours of the metallic oxides, with an application of theſe principles to the arts. By Samuel F. Conover M. D.*

VII. *On finding the longitude from the moon's meridian altitude, by William Dunbar of Natchez.*

Der Zweck der hier angegebenen Methode iſt die Erhaltung einer Längenbeſtimmung, ohne dazu einer ſehr genauen Zeitangabe zu bedürfen. In dieſer Hinſicht ſchlägt der Verfaſſer die Beobachtung der gröſsten Mondshöhe vor, und gibt dabey eine Anweiſung, wie aus dieſer die Meridianhöhe (bey ſtarker Änderung der Declination können beyde Höhen weſentlich von einander verſchieden ſeyn) herzuleiten iſt. Bey bekannter Ortsbreite wird daraus die Declination des Mondes und dann ferner mit Zuziehung der Tafeln die Länge des Beobachtungs-Ortes gefunden. Da die ſchnellſte Declinations-Änderung

R 2 für

für dieſe Längenbeſtimmung am vortheilhafteſten iſt, ſo räth der Verfaſſer, dieſe Methode nur dann in Anwendung zu bringen, wenn die tägliche Änderung nahe 6° betrage. Das ganze Verfahren wird auf zwey wirkliche Beobachtungen angewandt und erläutert. Am 10. Nov. 1804 beobachtete der Verf. im *Fort Mino* (Breite = 32° 29′ 25″) am Washita-Fluſs, die gröſste ſcheinbare Mondshöhe = 44° 45′ 33,″75; hieraus Declination im Meridian = 11° 50′ 33,″42, und dann ferner weſtliche Länge von Greenwich = 6ᵁ 6′ 49,″3. Monds-Diſtanzen und eine am 14. Januar 1805 beobachtete Mondfinſterniſs, gaben dieſe Länge 6ᵁ 6′ 47,″2. Die zweyte Beobachtung wurde den 7. Oct. 1805 zu *Foreſt Plantation* (Breite 31° 27′ 48″) gemacht.

beobachtete ſcheinb. ☽ Höhe = 66° 43′ 22″
☽ Declination im Meridian = 8 33 40, 32

und hieraus

weſtl. Länge von Greenwich 6ᵁ 5′ 20,″95.

Aus zwey Jupiters-Satelliten-Verfinſterungen folgt dieſe Länge 6ᵁ 5′ 26,″8.

Daſs dieſe Beobachtungsart genäherte Längen-Beſtimmungen gewähren kann, darüber ſind wir vollkommen mit dem Verfaſſer einverſtanden; allein daſs dadurch dieſelbe Genauigkeit wie durch Monds-Diſtanzen erreicht werden ſollte, das möchten wir wohl bezweifeln. Einmal wird hier auch im allervortheilhafteſten Falle, jede Secunde Änderung in der Mondshöhe oder der Ortsbreite, die Längenbeſtimmung um eine ganze Minute ändern, und dann wird

wird wohl jeder, der mit reflectirenden Werkzeugen es verſucht hat die Meridianhöhe unmittelbar zu beobachten, es nicht läugnen, daſs dieſe Beſtimmung immer um eine halbe Minute unrichtig ſeyn kann. Dies verbunden mit Ungewiſsheit in der geographiſchen Breite, kann dieſe Art von Längenbeſtimmung ſehr weſentlich irrig machen. Auf dem Meere wird ſie wegen Bewegung des Schiffes und wegen der da immer übrig bleibenden Ungewiſsheit über deſſen Breite faſt ganz unanwendbar. Iſt man nicht im Beſitz einer genauen Zeitbeſtimmung und ſoll aus Mondshöhen die Länge hergeleitet werden, ſo ſcheinen uns correſpondirende Mondshöhen, aus denen die gerade Aufſteigung hergeleitet werden kann, immer noch das ſicherſte Mittel zu ſeyn.

VIII. *An Account of the Freeſtone Quarries on the Potamoc and Rappahannoc rivers, by B. H. Latrobe.*

Dieſer Aufſatz iſt die Fortſetzung eines frühern "Memoir on the Sand-hills of Cape Henry in Virgi-"nia." (Vol. IV. Americ. Philoſ. Transact. p. 439) und hat im Weſentlichen dieſelbe Tendenz. Der Verfaſſer mit der Topographie jener Gegenden und der ganzen Conformation des Terrains genau bekannt, glaubt mit Beſtimmtheit behaupten zu können, daſs der ganze Küſten-Diſtrict ſüdweſtlich von Neu-York, in frühern Zeiten einen wenigſtens 120 Fuſs höhern Waſſerſtand gehabt habe, als das jetzige Niveau des Meeres. Er beſchreibt zu dieſem Behuf die Lage und Beſchaffenheit der dem jetzigen Meeres-Ufer zunächſt liegenden Gegenden, und es iſt nicht

nicht zu läugnen, daſs alles, was er über das äuſsere Anſehen und die innern Beſtandtheile dieſer Diſtricte ſagt, ſeiner etwas gewagt ſcheinenden Vermuthung einen hohen Grad von Wahrſcheinlichkeit gibt.

IX. *Deſcription and uſe of a new and ſimple Nautical Chart, for working the different problems in Navigation; with examples of its application, according to Mercators Sailing, and Sailing by the Arc of a great circle; with a demonſtration of its principles. By John Garnett, of New-Brunswick, New-Jerſey.*

Die Bedingungen der hier in Vorſchlag gebrachten Karten-Projection beſtehen darinnen, daſs die Parallelen gerade Linien ſind, auf denen die Längen-Grade nach ihrem *wahren* Verhältniſs eingetragen werden ſollen. Die Projection iſt alſo keine andere, als die längſt bekannte *Flamſteed*'ſche, und das eigenthümliche der hier empfohlenen Einrichtung, beſteht blos in einer damit in Verbindung gebrachten Vorrichtung, vermöge der alle Schiffer-Aufgaben auf eine mechaniſche Art ohne Rechnung aufgelöſt werden können. Wenn dieſe Auflöſungen, was wir aus Mangel an practiſcher Erfahrung nicht beurtheilen können, wirklich für den Seemann dieſelbe Leichtigkeit wie auf den *Mercator*'ſchen Seekarten haben, ſo iſt es keine Frage, daſs die vorgeſchlagene Entwerfungsart, wo die Geſtalt der Länder nicht weſentlich verunſtaltet wird, und alle Diſtanzen nach einerley Maaſsſtab beſtimmt werden, reelle Vorzüge vor den zeitherigen reducirten Karten hat. Nur das ſcheint uns gerade nicht empfehlungs-

werth

werth, daſs die Meridiane eine mühſam, nur durch Puncte zu conſtruirende Geſtalt erhalten, indem bekanntlich dieſe in der hier gewählten Projection, Sinus-Linien ſind. Daſs dem Verfaſſer dieſes Aufſatzes die goldne Medaille der Magellaniſchen Stiftung zuerkannt wurde, ſpricht unſtreitig für die practiſche Brauchbarkeit ſeines Vorſchlags.

X. *Obſervations to ſerve for the Mineralogical Map of the State of Maryland. By M. Godon.*

XI. *Memoir on the origin and Compoſition of the meteoric ſtones wich fell from the Atmoſphere, in the County of Fairfield, and State of Connecticut, on the 14th of December 1807; in a letter, dated February 18th 1808, from Benjamin Silliman, Profeſſor of Chemiſtry in Yale College, Connecticut and Mrs. James L. Lingsley, to Mr. John Vaughan, Librarian of the American Philoſophical Society.*

Das merkwürdige Phänomen, von dem hier die Rede iſt, wurde in Amerika zuerſt durch den Connecticut Herald, und auf dem Continent, ſo viel wir wiſſen, durch das Journal de Phyſique bekannt gemacht. Allein beyde Nachrichten waren bey weitem nicht ſo vollſtändig und erſchöpfend, als der vorliegende Auſſatz, der vorzüglich für Chemiker, wegen der darinnen befindlichen ſorgfältigen Analyſe des Meteor-Steines, von vorzüglichem Intereſſe ſeyn muſs. In eine detaillirte Inhalts-Anzeige können wir hier nicht eingehen, allein einige Haupt-Reſultate

tate ſowohl aus dem Factiſchen der Erſcheinung, als der eben erwähnten Analyſe, glauben wir beybringen zu müſſen, da doch nur die wenigſten unſerer Leſer Gelegenheit haben werden, aus der ganz authentiſchen Quelle, welche dieſe Abhandlung darbietet, ſchöpfen zu können.

Am 14. Decbr. 1807 Morgens nach 6 Uhr war es, daſs in der Atmoſphäre ein Meteor wahrgenommen wurde, welches ſich mit groſser Schnelligkeit bewegte, und deſſen Exploſion im Diſtrict *Weſton* in Connecticut, ungefähr 25 Meilen (engl.) weſtlich von *New-Haven* ſtatt fand. *Nathan Wheeler* Esq. in Weſton, ein ſehr unterrichteter vorurtheils freyer Mann, befand ſich gerade zu jener Zeit im Freyen, und ſah das ganze Phänomen als Augenzeuge an. Ein ſchnell hervorbrechender Lichtſtrahl erweckte zuerſt deſſen Aufmerkſamkeit, und als er in die Höhe blickte, ſah er eine feurige Kugel, die von einer Wolke zwar etwas verdunkelt, aber doch nicht ganz verſteckt wurde. Das Meteor erſchien hier ſcharf begränzt, ungefähr wie das Sonnenbild durch Nebel, und ſein ſcheinbarer Durchmeſſer war der Hälfte oder zwey Drittheile des Vollmondes gleich. Da wo keine Wolke das Phänomen verhüllte, erſchien es in glänzendem, ſtrahlendem Lichte und war von einem kegelförmigen Lichtſchweife begleitet, deſſen Ausdehnung ungefähr das 10 — 12 fache des Körpers ſelbſt betrug. Das Meteor entſtand im Norden, erhob ſich in einer dem Horizont beynahe perpendiculairen Richtung und verſchwand etwa 15° vom Zenith. Das Verſchwinden war nicht augenblicklich, ſondern die Intenſität des Lichtes nahm nach und

nach

nach ab, wie es etwa, nur viel langſamer, bey einer glühenden Kanonenkugel geſchieht. Die ganze Dauer der Erſcheinung vom Entſtehen bis zum Verſchwinden, betrug ungefähr eine Minute. Der wahre Durchmeſſer des Meteors betrug wahrſcheinlich über 300 Fuſs. Ohngefähr 30 — 40 Secunden nachher wurden drey laute Schläge, denen eines nahen Vierpfünders gleich, gehört, die ſich ſchnell in einem Zeitraum von etwa 3" folgten. Herr *Elihu Staples* machte dabey die Beobachtung, daſs der Feuerball während dem dreymal gewaltſam ſich bewegt, immer kleiner geworden und beym dritten verſchwunden ſey. Geſehen wurde das Meteor von Connecticut bis Hudſon River, und von Neu-York bis Beckshire, und gehört wurde die Exploſion 40 bis 50 Meilen nördlich von Weſton. Die ganze Maſſe ſcheint ſich bey jenen drey lauten Schlägen zertheilt zu haben und herab geſtürzt zu ſeyn; dies wird dadurch beſonders wahrſcheinlich, weil ſich vorzüglich an drey in der Richtung des Meteors gelegenen Orten, deſſen Haupttrümmer gefunden haben.

Der nördlichſte Punct war im Diſtrict *Huntington*, in der Nähe der Wohnung des Hrn. *Merwin Burr*, der den Fall unmittelbar anſah, und die Steine etwa eine halbe Stunde nachher auffand. Durch das Anſchlagen an einem Granitfelſen, war die Maſſe theils ganz zerſtreut, theils in lauter kleine Stücke gebrochen worden, ſo daſs kein Stück über die Gröſse eines Gänſe-Eyes hier angetroffen wurde. Die aufgefundenen Bruchſtücke waren beym erſten Auffinden noch warm. Mehrere Umſtände lieſsen ver-

vermuthen, daſs eine gröſsere Maſſe in einen benachbarten Sumpf gefallen ſey.

Der zweyte Ort, wo Steine ſielen, lag im Diſtrict Weſton, ungefähr 5 Meilen ſüdlich vom Erſtern, nahe bey der Behauſsung des Herrn *Prince*. Der Stein der hier in lockern Boden gefallen war, hatte ein zwey Fuſs tiefes Loch gemacht; er war ganz geblieben und ſein Gewicht hatte 35 Pfund betragen. Unglücklicherweiſe glaubte man edles Erz darinnen zu finden, weſshalb das ſchöne Stück zerſchlagen wurde, ſo daſs nur ein Stück von etwa 12 Pfund davon übrig blieb. Noch drey andere Trümmer wurden in der benachbarten Gegend gefunden; ein Stück von zehn, ein anderes von dreyzehn, und ein drittes von ſechs und dreyſsig Pfund, waren alle in einer Entfernung von noch keiner Meile von jener Wohnung, und alſo wahrſcheinlich ſämmtlich bey der zweyten Exploſion niedergeſtürzt. Am bedeutendſten war die Exploſion am dritten Punct, vier Meilen ſüdlich vom vorherigen geweſen, wo die herabgeſtürzte Maſſe weit mehr als die vereinigte der zwey erſtern betrug. Das gröſste Stück fiel in ein Herrn *Elijah Seeley* zugehöriges, ungefähr 30 Ruthen von ſeinem Hauſe entferntes Feld. Die Heftigkeit des Falls zeigte ſich hier am allermeiſten. Der Meteorſtein war drey Fuſs tief eingedrungen, hatte ein Loch von 5 Fuſs Länge und 4 Fuſs Breite gewühlt, und Stücken von Stein und Erde 50 bis 100 Fuſs weit weggeſchleudert. Leider war dieſe Maſſe in lauter kleine Stücke zerſprungen, allein nach den zuverläſſigten Nachrichten muſste das Ganze ſicher 200 Pfund an Gewicht betragen.

Der

Der Stein, der Anfangs, ſo lange er in feuchter Erde lag, zwiſchen den Fingern zerrieben werden konnte, wurde an der Luft bald härter. Sein ſpecifiſches Gewicht = 3,6; ſämmtliche von allen drey Puncten erhaltene Stücken, waren einander durchaus gleich.

Sehr lobenswerth iſt die Behutſamkeit, mit der hier Vermuthungen über den Urſprung dieſer merkwürdigen Meteore vorgetragen werden. Der Verfaſſer *ſcheint* der von dem ehemaligen Präſidenten *Clap* in ſeiner "*Theory of Meteors*" geäuſserten Meinung, vermöge der, dieſe Körper terreſtriſche Cometen ſind, die ſich gleich den Sonnen-Cometen, in ſehr excentriſchen Bahnen um die Erde bewegen, nicht abgeneigt zu ſeyn. Allein ohne etwas beſtimmtes hierüber zu behaupten, werden am Schluſſe des Auffaſzes nur zwey Facta als *ausgemacht* angenommen:

1. Daſs dieſe Meteore nicht terreſtriſchen Urſprunges ſind
2. daſs ſie alle eine gemeinſchaftliche, aber unbekannte Urſache haben.

Die chemiſche Analyſe dieſes Meteor-Steines verdanken wir ausſchlieſsend dem geſckickten Herrn Profeſſor *Silliman*. Das Haupt-Reſultat ſeiner ſehr ſorgfältigen und erſchöpfenden Unterſuchung war folgendes: 100 Gran des ganzes Steines enthielten

Silex	51,5
Attractable brown oxid of iron . .	38,0
Magneſia	13,0
Oxis of Nickel	1,5
Sulphur	1
	105

Der

Der hier ſtatt des gewöhnlichen Verluſtes vorkommende Überſchuſs rühre offenbar, ſagt der Verfaſſer, von einer bedeutenden aber in unbekannten Verhältniſs ſtatt findenden Oxidirung des Eiſens her.

XII. *A Letter from Captain William Jones, of Philadelphia, to the Preſident of the Society, communicating ſundry queries propoſed by him to William Jones Esquire, Civil Engineer of Calcutta, relative to the principles and practice of building in India, with his answers to the ſame.*

Der Aufſatz enthält intereſſante Data für Technologie, die jedoch hier nicht Platz finden können. Nur einige bey dieſer Gelegenheit beygebrachte Verſuche über die relative Feſtigkeit mehrerer Holzarten, glauben wir auch in dieſen Blättern aufbewahren zu müſſen. Die zu den Verſuchen gebrauchten Hölzer waren vierkantige Prismen vier und zwanzig Zoll lang und einen Zoll ins Quadrat. Die Unterlagen waren 22 Zoll von einander entfernt, und das Gewicht wurde in der Mitte des Stücks angebracht. Die Reſultate der Verſuche waren folgende:

Name

	Name des Holzes	Gewicht des Stückes	Gewicht bey deſſen Anhängung das Holz brach	
		Loth	℔	Loth
Bengaliſche Hölzer	Teak	11	449	13
	Tiſſoo	$12\frac{1}{2}$	459	5
	Saul	13	535	$12\frac{1}{2}$
	Aſſum, like Saul	$13\frac{1}{2}$	539	9
	Soondry	$15\frac{1}{4}$	593	9
	Napoul Fix	$9\frac{5}{8}$	389	0
Europäiſche	Rothe Fichte, ſehr dicht und harzig	10	346	9
	Weiſse Fichte, gewöhnliches Stück	7	214	13

Das Gewichte eines Volumen Waſſers, dem der Holzſtücke von den angegebenen Dimenſionen gleich betrug $13\frac{3}{8}$ Loth.

XIII. *A General method of findig the roots of numerial equations to any degree of exactneſs; with the application of Logarithms to ſhorten the operation: By John Garnett of New-Brunswick.*

Wir halten uns bey dieſem Aufſatz um ſo weniger auf, da er eines Theils nicht weſentlich hierher gehört, und dann auch durch das mühſame der dabey erforderlichen Operationen gerade nicht empfehlungswerth ſcheint.

XIV. *On the beſt Angles for the ſails of a Windmill. By John Garnett of New-Brunswick.*

Der Zweck des Verfaſſers iſt die Beſtimmung des Winkels, den die Flügel mit einer auf der Axe ſenkrechten Ebene machen müſſen, um den vortheilhafteſten Effect zu geben. Eine Menge berühmter Mathematiker haben ſich mit der Aufgabe beſchäftigt, und

wei-

Digitized by Google

weichen zum gröſsten Theil weſentlich in ihren Reſultaten von einander ab. Da hier immer hypothetiſche Vorausſetzungen gemacht werden müſſen, ſo erklärt ſich die Differenz dieſer Beſtimmungen leicht. Bey einer ſo willkührlich und unbeſtimmt wirkenden Kraft, wie der des Windes, wird es ſchwer halten, jemals zu einem ſichern Reſultat anders als durch Erfahrung zu gelangen. So viel iſt wohl ausgemacht, daſs die gewundenen Flügel, wo ſich die Tangenten der Neigungswinkel umgekehrt wie ihre Entfernungen von der Umdrehungs-Axe verhalten, den vortheilhafteſten Effect hervorbringen. Für den Winkel an der Axe nimmt der Verfaſſer 30° an.

XV. *Extract from a Paper on the Meteoric Stones, written by F. R. Haſsler Esq. Mathematical Profeſſor in the militairy ſchool at West-Point.*

Wahrſcheinlich wurde der Aufſatz durch das oben beſchriebene Meteor veranlaſst. Der Verfaſſer unterſucht die Möglichkeit, daſs es Auswürfe von Monds-Vulcanen ſind, und findet für die vortheilhafteſte Lage von Mond und Erde, daſs eine Maſſe aus dem Monde mit einer Initial-Geſchwindigkeit von 39364 Fuſs in einer Secunde ausgeſchleudert werden müſste, um auf die Erde gelangen zu können. (*Mon. Corr.* B. XXII S. 97 f.)

XVI. *Extract of a letter from a member of the Society, relative to the great cold in January 1807, at the town of Hallowel, in the diſtrict of*

of maine, Maſſachuſetts, Head of tide-water on Kennebeck River.

Die hier mitgetheilten thermometriſchen Beobachtungen, ſind ein merkwürdiger Beleg für die prädominirende Kälte des neuen Continents. Die Beobachtungen wurden unter 44° 16′ N. Br. im Niveau des Meeres gemacht; in der Nacht vom 22 — 23. Jan. 1807 war der dortige Kälte-Grad — 29° Reaumur, und eben ſo in der Nacht vom 26 — 27. Jan. Alſo daſs nur wenig fehlte, um durch natürliche Kälte das Queckſilber zum Gefrieren zu bringen, und dies unter einer Breite, wo in unſerm Continent ſchon Schnee unter die Seltenheiten gehört!

XVII. *Statement of Deaths, with the diſeaſes and ages, in the City and Liberties of Philadelphia, from the 2.d of January 1807 to the 1.ſt of January 1809. Communicated by the Board of Health.*

Intereſſant ſind die hier zugleich mit befindlichen Angaben über Bevölkerung und deren Zunahme in der City und Liberties von Philadelphia.

Cenſus	City	Suburbs	County	Total
1790	28522	13998	3657	46177
1800	41299	26641	4201	72141

Die Bevölkerung von ganz Penſylvanien betrug

im Jahr 1790 434373

1800 . . . . 602373.

Das Wachsthum der Bevölkerung iſt hier ſo bedeutend, wie es nur in einem neu entſtehenden Staate der Fall ſeyn kann.

XVIII.

XVIII. *An Account of Experiments made on Palladium found in Combination with pure Gold. By Joſeph Cloud, an Officer in the Mint of the United States.*

XIX. *Obſervations on the Geology of the united States, explanatory of a Geological Map. By William Maclaure.*

Für Freunde ſpecieller Topographie und Geologie muſs dieſer Aufſatz und die ihm begleitende Karte, die zum erſtenmal eine deutlich beſtimmte Überſicht, von den Gebirgsarten und der ganzen Conformation der vereinigten Staaten gewährt, ein groſses Intereſſe haben. Allein hier können wir in ein näheres Detail darüber nicht eingehen, da ein kurzer Auszug ganz unbefriedigend und ein längerer gegen den Zweck dieſer Zeitſchrift ſeyn würde.

XVIII.

Inclyti ſuperioris Ungariae Comitatus Gömörienſis Notitia hiſtorico-geographico-ſtatiſtica. Elucubravit Ladislaus Bartholomaeides. Cum Tabella, faciem regionis et delineationem cavernarum ad Agtelek exhibente. Proſtat apud Auctorem. Leutſchoviae, excuſum typis Joſ. Car. Mayer, Caeſ. Reg. Privil. Typographi ab anno 1805 — 1808. 784 pag. in 4.

Ein nach den beſten Hülfsmitteln und mit dem gröſsten Fleiſse verfaſstes intereſſantes Werk. Wäre der Verfaſſer (evangeliſcher Prediger zu Ochtina in der Gömörer Geſpannſchaft) in der Mathematik und Naturgeſchichte mehr bewandert geweſen, hätte er Zugang zu allen Archiven in der Gömörer Geſpannſchaft und zu öffentlichen Bibliotheken gehabt, und wären ihm nicht von vielen Seiten ſtatiſtiſche Angaben verweigert worden, ſo wäre ſein voluminöſes Werk noch vollſtändiger und vollkommener. Recenſent beſchränkt ſich in dieſer Anzeige auf einen gedrängten Auszug aus dem geographiſch-ſtatiſtiſchen Theile des Werks und auf einige beyzufügende Bemerkungen.

Die Gömörer Geſpannſchaft liegt in Ober-Ungarn dieſſeits der Theiſs zwiſchen 37° 29′ und 38° 32′ 5″ der Länge und zwiſchen 48° 11′ und 49° 3′ der

der nördlichen Breite (nach *Lipszky* zwiſchen 37° 19′ und 38° 22′ der Länge und 48° 6′ und 48° 57′ der Breite) erhabener als die benachbarten Geſpannſchaften. Die Mitte deſſelben iſt bey Kövi. Folgende an der Gränze liegende Ortſchaften ſind aſtronomiſch beſtimmt. *Vernart* liegt gegen Norden unter 48° 56′ 58″ der Breite und 38° 13′ der Länge, *Toth Zabar* gegen Süden unter 48° 13′ 30″ der Breite und 37° 40′ 30″ der Länge, *Forgacska* gegen Weſten unter 48° 47′ 20″ der Breite und 37° 31′ 15″ der Länge, *Uhorna* gegen Oſten unter 48° 39′ 30″ der Breite und 38° 31′ 15″ der Länge. Die Gömörer Geſpannſchaft wird begränzt gegen Norden von der Liptauer und Zipſer, gegen Oſten von der Torner und Borſchoder, gegen Süden von dieſen und von der Borſchoder, gegen Weſten von der Neograder und Zoller. Die gröſste Länge der Geſpannſchaft von Norden nach Süden beträgt 13 Meilen, die gröſste Breite zwiſchen Uhorna und Luom 11 Meilen. Der Flächeninhalt der Gömörer Geſpannſchaft beträgt nach unſerm Verfaſſer 86 Quadratmeilen (nach Novotny Gömör für ſich 56 Quadratmeilen und das damit vereinigte Kishont 21 Quadratmeilen und 19 □ Klaftern). Die Oberfläche der Geſpannſchaft iſt ſehr unregelmäſsig: ſie hat viele ſehr hohe Berge, tiefe Thäler, wenige Ebenen, viele Wälder, Flüſſe und Bäche. Am beſten kann man die Geſpannſchaft vom Königsberge (*Kralowa hola*) am Gran überſehen.

Die *Berge* der Gömörer Geſpannſchaft theilte der Verfaſſer in vier Claſſen ein. Die eine Reihe Berge, welche metalliſch iſt, läuft an beyden Seiten des

Grans

Grans und an dem weſtlichen Ufer des Hlinecz gegen Süden bis in die Mitte der Geſpannſchaft fort und enthält die Quellen des Sajó. Dieſe Gebirgsreihe enthält höhere Berge als die übrigen. Sie beſtehen aus verſchiedenen Steinarten, und enthalten Metalle und andere Mineralien. Die zweyte Gebirgsreihe geht vom Bache Germosnya durch die Gebiete der Ortſchaften Berzettan, Rudna, Rekenge, Sebes-Patak, Genes, Getnek, Jolsva, Tureſock, Racos, Szirk Ratko, Ratko-Szuha, Dobra, Patak, Bradno, Kiette, Rima-Brezo und Rima Bánya von Oſten nach Weſten, ferner vom Bache Germosnya durch den öſtlichen Theil der Geſpannſchaft bis Futnok, von da wendet ſie ſich nach Sajo-Gömörer, und von hier bis zum Thal Balogh und bis Pokoragy. Die Berge in dieſer Gebirgsreihe ſind nicht hoch und beſtehen aus Kalk. Sie enthalten weite Höhlen. Die gröſste derſelben iſt die Höhle Baradla, die aus mehreren in einander verſchlungenen und ſich weit ausbreitenden mit Stalactiten angefüllten Kammern beſteht. Auch der Berg Pelſöcz enthält eine Höhle. Der Verf. neigt ſich auf die Seite derjenigen Geognoſten, welche dieſen Höhlen einen vulcaniſchen Urſprung zuſchreiben. Die dritte Gebirgsreihe iſt in dem flächern Theile der Geſpannſchaft, in den Bezirken Putnok, Serk und Kiskont. Sie enthält mehr Hügel als Berge. Die vierte Gebirgsreihe iſt in dem Serker Bezirke an den Gränzen der Geſpannſchaften Borſote, Heves und Neograd. Die Berge derſelben machen den Fuſs des Gebirgs Matra aus und erſtrecken ſich bis zum Tatra. Sie ſind beträchtlich hoch. Die vorzüglichſten ſind bey Vargede, Kisfaln, Ajnacskö,

Digitized by Google

Gortua, Benya, Sid, Goma, Soregh. Von den einzelnen Gebirgen in dieſen vier Gebirgsreihen zeichnet der Verfaſſer vorzüglich folgende aus:

1) Den *Ochſenberg* zwiſchen den Flüſſen Sajo und Hlienecz bis zum Bache Germosnya. Er enthält mehrere, durch tiefe Thäler getrennte Bergrücken; ſie ſind zum Theil kahl, zum Theil mit Waldungen bedeckt. Von den beſondern Bergen dieſes Gebirges ſind folgende die vorzüglichern: Pipilka oder Pipiſchka ein beträchtlich hoher Berg; Lazarowa Xola; Pacsenſza Hola; der eigentliche Ochſenberg (Ökor mezö, Wolowecz), der Teufelsberg (Gertowa-Hola) und Szulowa an der Gränze der Zipſer Geſpannſchaft.

2) Der *Schwarzenberg* gegen Norden.

3) Die Bergrücken *Slammersberg*, *Windzog*, *Seib*, *Kremnitzerweg*, *Gelehn*, *Guntawa Treſnjk*.

4) Die *Graner Alpen* (*Hronſzke Hole*), worunter der höchſte Berg *Königsberg* (Kiralybegy, Kralowa hola) heiſst.

5) Die Berge im Theiſzholtzer Gebiet.

6) Die Berge des Kisleonter Diſtricts.

7) Den hohen Berg Szinecz und den benachbarten Berg *Bohatno*.

8) Die Berge Djelik, Korimowo, Sztraczena, Holozkowa und Trſztja, Schartaz, Zelesnjk.

9) Die Roczer und Chizener Berge.

10) Die Berge Prjeſscop, Rowna, Humeneoz, Prichyba, Sztoly, Klimentowa, Kyprowa.

11)

11) Der Berg *Zdjar.*

12) Der Bergrücken Nemecke, Bány, Magura, Oſztry Wrch.

13) Der Berg *Hradek.*

14) Die Berge Czégér, Gombaſzegh und die Agtebeker Berge mit der berühmten Höhle Baradla.

15) Das *Pleiſsnitzer Gebirge* (Pelſoczihegy, Pleſſiwſzka hora).

16) Die Rozlozsner, Paskaházer und Horker Kalkberge.

An Wäldern hat die Gömörer Geſpannſchaft keinen Mangel. Es wachſen in ihnen Eichen, Buchen, Fichten, Tannen, Lerchen, Ahornbäume, Eſchen, Linden, Birken, Erlen, Rothbäume, Weiden, Taxusbäume. Der Verfaſſer zählt die Wälder namentlich auf.

Auch Seeen gibt es in der Gömörer Geſpannſchaft. Der gröſste iſt bey Vargede. Die Flüſſe der Gömörer Geſpannſchaft ſind:

1) Der *Hernad* oder die *Hundert* (ſlawiſch Hornath oder Chornath,) entſpringt auf der nördlichen Seite des Königsberges, flieſst durch die Zipſer und Abanjvarer Geſpannſchaft, und fällt in die Theiſs.

2) Die *Gölnitz* (Hniletz) hat ihre Quellen unter dem Königsberge, und unter den Bergen Treſznik und Schwarzenberg, flieſst in die Zipſer Geſpannſchaft, vermiſcht ſich mit dem Hernad und verbindet ſich dann ſo mit dem Sajó.

3) Die

3) Die *Gran* (Garom, Hron), entſpringt unter dem Königsberge und tritt ſchon ſchiffbar in die Zoler Geſpannſchaft ein.

4) Der *Sajó* (ſlawiſch Szlana) vereinigt ſich mit dem Dopſchauer-Bach, dem Getneker Fluſs, dem Muraner Bach u. ſ. w. (Er nimmt unmittelbar 56 Flüſſe und Bäche, mittelbar gegen 500 auf) und ergieſst ſich endlich in die Theiſs.

Die *Luft* iſt in der Gömörer Geſpannſchaft im Ganzen genommen mehr trocken als feucht. In den obern Gegenden iſt ſie in den Thälern feuchter, in den untern Gegenden trockener. Barometriſche Beobachtungen zu Roſenau und Ochtina haben gelehrt, daſs das Queckſilber nie über 27 Zoll 3 Linien geſtiegen, und nie unter 22 Lin. gefallen iſt. Die Winde ſind in dieſer Geſpannſchaft verſchieden und heftig. Die mittägigen Winde bringen Regen, die nördlichen, oder ſogenannten polniſchen Winde, Kälte.

In Rückſicht der *Kälte und Wärme* findet in der Gömörer Geſpannſchaft eine merkliche Verſchiedenheit ſtatt. Das Graner Thal ſtarrt nebſt den benachbarten Bergen von ſibiriſcher Kälte. Der Schnee bleibt auf dieſen Bergen bis in den Mai liegen. Die ſüdlichen Gegenden dieſſeits des Grans ſind weniger kalt. Neben denſelben beginnt die gemäſsigte Zone der Gömörer Geſpannſchaft, und gehet bis zur zweyten Gebirgsreihe. Das mildeſte Clima haben die Gegenden, die zwiſchen der zweyten Gebirgsreihe und den

den unterſten Gränzen liegen. Im Jahre 1799 war auf dem Reaumurſchen Thermometer der höchſte Wärme Grad + 24°, der höchſte Kälte-Grad — 9°; zu Roſenau der höchſte Wärmegrad + 28, der höchſte Kältegrad — 10; im Jahr 1810 ſtieg zu Ochtina die Wärme auf den 28°, die Kälte auf den 10°, zu Roſenau die Wärme auf 23°, die Kälte auf 13°.

Die Hauptkarten der Görmörer Geſpannſchaft ſind verfertigt von den Gömörer Geometern *Iſrael Gömöry* und *Chriſtian Raiſz* 1790; (ſeine Karte wurde von Göréy in Wien herausgegeben unter dem ungariſchen Titel: "Gömör Vármegyées á Kishonti Kerület," d. i. die Gömörer Geſpannſchaft und der Kishonter Diſtrict), und von dem Verfaſſer des vorliegenden Werks. Der Verfaſſer legte *Gömöry's* Karte zum Grunde, und brachte nach *Lypſzky's* Angabe Verbeſſerungen an. Sie iſt ſehr richtig. Schade aber, daſs ſie nicht gut geſtochen iſt.

Nach der Conſcription vom Jahre 1804 waren in der Gömörer Geſpannſchaft im *Roſenauer* Bezirk 1 Marktflecken, 20 Dörfer, 1 Praedium, 2415 Häuſer, 3046 Familien, 15207 Einwohner; im *Getneker* Bezirk 3 Marktflecken, 22 Dörfer, 2396 Häuſer, 3510 Familien, 15755 Einwohner; im *Murauer* 2 Marktflecken, 23 Dörfer, 2655 Häuſer, 4190 Familien, 22251 Einwohner; im *Rackoer*, 1 Marktflecken, 52 Dörfer, 3360 Häuſer, 4422 Familien, 22401 Einwohner; im *Serker* 1 Marktflecken, 61 Dörfer, 16 Praedien, 2691 Häuſer, 2959 Familien, 20435 Einwohner; im *Putnoker* 2 Marktflecken, 60 Dörfer,

ſer, 8 Prädien, 2959 Häuſer, 3648 Familien, 17830 Einwohner; im *Kishonter* 2 Marktflecken, 48 Dörfer, 8 Praedien, 3351 Häuſer, 4723 Familien, 23416 Einwohner. In der ganzen Gömörer Geſpannſchaft ſind 13 Marktflecken, 286 Dörfer, 33 Praedien, 19827 Häuſer, 26498 Familien, 338 Honoratioren, 1423 Bürger, 2359 Bedienten der Edelleute, 9606 Bauern, 16524 Häusler, 38502 Jünglinge, 68802 Männer, 69072 Weiber, in Summa 137295 Einwohner vom bürgerlichen und Bauernſtand. Die Edelleute wurden im Jahre 1803 nicht conſcribirt. In der Joſephiniſchen Conſcription vom Jahre 1787 wurden 4962 Edelleute männlichen Geſchlechts gefunden. Jetzt kann man 15000 Edelleute von beyden Geſchlechtern annehmen. Rechnet man dazu noch 70 katholiſche Geiſtliche, 55 evangeliſche Prediger, 38 reformirte Prediger, die Frauen und Kinder derſelben, die Schullehrer mit ihren Weibern und Kindern, ſo kann man annehmen, daſs gegenwärtig 153000 Einwohner in der Gömörer Geſpannſchaft ſind.

Die Einwohner der Gömörer Geſpannſchaft ſind Slawen, Deutſche, Magyaren und Zigeuner. Die Juden haben in keiner Ortſchaft einen feſten Wohnſitz. Die Slawen ſind zum Theil Wenden, zum Theil Rusniaken, zum Theil Böhmen. Sie machen die Mehrzahl der Einwohner aus. Deutſche ſind gegenwärtig nur noch in Dopſchau und Roſenau, und zwar in Dopſchau unvermiſcht, in Roſenau aber mit Magyaren und Slawen vermiſcht. Die ungariſche Sprache ſprechen nicht blos die Magyaren, ſondern

dern auch die meiſten Slawen, Deutſche und Zigeuner im Verkehr mit den Magyaren. Die Magyaren beſchäftigen ſich vorzüglich mit dem Ackerbau, mit dem Gartenbau und mit der Viehzucht. Die Deutſchen mit dem Bergbau, in den Schmelzhütten und mit Handwerken, die Slawen mit allen Gewerben; die Zigeuner mit Schmiedehandwerk und mit der Muſik. Sehr viele Magyaren, Deutſche und Slawen beſchäftigen ſich auch mit dem Handel und dem Fuhrweſen.

Die Gömörer Geſpannſchaft iſt reich an *Naturproducten* aus allen drey Reichen der Natur. Aus dem Mineralreiche ſind zu merken: Kalk, Töpferthon, Vitriolerde, Alaunerde, Thonſchiefer, Marmor, Talkſtein, Bergkryſtall, Granaten, Queckſilber, Kobalt, Antimonium, Wismuth, Eiſen in Menge, Kupfer, Bley, etwas Gold und Silber, Schwefel, Zinnober, verſteinertes Holz.

Der Ackerbau, Gartenbau und die Viehzucht werden in der Gömörer Geſpannſchaft fleiſsig betrieben, nicht minder der Bergbau und die Arbeit in den Schmelzhütten.

Der *Handel* in der Gömörer Geſpannſchaft iſt theils einheimiſch, theils auswärtig. Die Einwohner der obern Gegenden verkaufen den Einwohnern der untern Gegenden Eiſen und Eiſenwaare, Leinewand, Tuch, Leder, Kleidungsſtücke, Branntwein, Schindeln, Balken, Breter u. dgl. und kaufen dagegen von ihnen: Getraide, (auſser Hafer,) Hül-

ſen-

ſengewächſe, Gartenfrüchte, Tabak, Wein, Heu, Schlacht- und Zugvieh, Holzkohlen. Die Ortſchaften Ungarns, nach welchen die Gömörer ihre Producte vorzüglich verführen, ſind: Peſth, Debreczin, Groſswardein, Bekes, Szegedin, Sziget, Erlau, Miskolz, Gyöngyös, Kecskemet, Körös, Waizen, Preſsburg, Neutra. In der Gömörer Geſpannſchaft ſelbſt iſt der meiſte Verkehr auf den Jahrmärkten zu Roſenau, Rimaszombat und Jolsva. Die Hauptproducte, welche ausgeführt werden, ſind: Eiſenwaaren, Kupfer, Antimonium, Kobolt, Queckſilber, Zinnober u. ſ. w. Alle Producte werden in der Gömörer Geſpannſchaft auf der Achſe verführt. Canäle gibt es nicht. Schiffbare Flüſſe gibt es zwey, den Sajó und Gran, aber ſie werden noch nicht benutzt und müſsten durch Kunſt zur Schiffſahrt bequemer eingerichtet werden. Die Straſsen ſind in dieſer Geſpannſchaft ſehr ſchlecht, ſelbſt die Poſtſtraſsen von Rimaszombat bis Roſenau. Auch die Wirthshäuſer ſind ſchlecht eingerichtet. Zwölf Ortſchaften haben ſtark beſuchte Jahrmärkte, vorzüglich aber Roſenau, Jolsva und Rimaszombat.

Der zweyte Theil dieſes Werks (Seite 473 bis 732) enthält eine *topographiſche Beſchreibuug* aller einzelnen Marktflecken, Dörfer und Prädien in der Gömörer Geſpannſchaft. In dieſer kommt vor: die Benennung der Ortſchaft in der lateiniſchen, ungariſchen, deutſchen und ſlawiſchen Sprache; die Lage; der Urſprung der Ortſchaft, wenn er bekannt iſt; die Anzahl der Häuſer, Famlien, Einwohner; der Flächeninhalt und die Beſchaffenheit des Bodens; die vor-

Digitized by Google

vorzüglichſten Schickſale der Ortſchaft. Recenſent muſs in dieſer Hinſicht auf das Werk ſelbſt verweiſen, da ein Auszug daraus zu weitläuftig für dieſe Zeitſchrift werden würde.

Im *dritten Theile* handelt der Verfaſſer von der Civilverfaſſung der Gömörer Geſpannſchaft. (S. 733 bis Ende.) Aus dieſem Theile hebt Recenſent nur folgende Angaben aus. Der Ralkoer Proceſs oder Bezirk zahlte an Contribution im Jahre 1803: 20543 Gulden, der obere Proceſs 54774 Gulden, der Serker 14684, der Rutnoker 12652. Das Wappen der Gömörer Geſpannſchaft ſtellt drey Hügel dar.

XIX.

XIX.

Beytrag zu geographiſchen Längenbeſtimmungen.

Vom Hrn. Inſpector *Pabſt.*

Da es mir gelang, die Bedeckungen mehrerer Sterne am 19. Febr. 1812 zum Theil vollſtändig und mit guter Zeitbeſtimmung zu beobachten, ſo ſäumte ich nicht, ihre Berechnung zu unternehmen; vorzüglich in der Abſicht, meine Beobachtungen und Rechnungen mit denen anderer zu vergleichen. Zu dieſem Zwecke war mir beſonders die Beobachtung der Bedeckung von γ Tauri auf der Capellete bey Marſeille erwünſcht.

Die bey meiner Berechnung gebrauchten Mond-Örter ſind aus *Oltmanns* Tafeln gerechnet (4. Suppl. Band zu den *Berl. Jahrb.*) Die Stern-Poſitionen ſind *Piazzi*'ſche, und zwar die für γ Tauri aus dem 6. Buche (Jahrb. 1811 S. 89) die der übrigen nach ſeinem groſsen Catalog mit der Verbeſſerung + 4″ in Æ und — 1,″5 in Decl. (*Mon. Corr.* Bd. XVI S. 184); die Parallaxen-Rechnungen endlich ſind nach den vortrefflichen *Olbers*ſchen Formeln mit der Erd-Abplattung $\frac{1}{310}$ geführt.

Herr

Herr *von Zach* beobachtete auf der Capellete den 19. Febr. 1812

Eintr. v. γ Tauri 5^U 35′ 0,″60 m.Z. (*M. C.* März 1812 S. 293)
Austr. – – 6 57 4, 18

Auf der Sternwarte Seeberg beobachtete ich

Eintritt	6^U	11′	16,″79	m. Z.
Austritt	7	26	51, 14	– –

Hieraus fand ich nun folgende Conjunctions-Zeiten:

Capellete aus dem Eintritt	6^U	6′	53,″99	— 0,080 dB
– – – Austritt	6	7	1, 60	+ 0,363 dB
Seeberg aus dem Eintritt	6	28	12, 02	+ 0,509 dB
– – – Austritt	6	28	12, 56	— 0,334 dB

Die Beob. auf der Capellete geben dB = — 17,″18
hingegen die auf Seeberg . . . dB = + 0,″64

eine Differenz, die allerdings die Austritte verdächtig macht. Herr *von Zach* hat zwar den ſeinigen auf 1 — 2″ ungewiſs angegeben, allein dem ohngeachtet würde noch eine auffallende Differenz in den Werthen für dB ſtatt finden, und ein beſſer zuſammenſtimmendes Reſultat wäre nur unter der Annahme zu erhalten, daſs beyde Austritte noch um einige Secunden zu ſpät angegeben wären. Dieſe Ungewiſsheit in dem Werthe von dB lieſs mich Mittel ſuchen, denſelben unabhängig von den Austritten zu beſtimmen, und hierzu wählte ich zwey zu dieſer Zeit auf Seeberg gemachte Meridian-Beobachtungen des Mondes; ſie waren folgende:

Am

Am 19. Febr. 6^U 12′ 58,″96 m. Z.

61° 45′ 52,″8 = Æ 1 R. 14° 46′ 38,″2 = nördl. Declinat. unt. R.

Am 20. Febr. 7^U 5′ 55,″27 m. Z.

76° 1′ 26,″2 = Æ 1 R. 16° 49′ 2,″1 = nördl. Declin. unt. R.

Stellt man die für dieſe Zeiten berechneten und aus dieſen Beobachtungen gefolgerten ſcheinbaren Längen und Breiten zuſammen, ſo erhält man:

Länge.

	berechnete	beobachtete	Fehler
19 Febr.	62° 55′ 43,″8	62° 55′ 37,″6	— 6,″2
20 –	76 50 41, 1	76 50 40, 4	— 0, 7

Breite.

	berechnete	beobachtete	Fehler
19 Febr.	5° 49′ 36,″3	5° 49′ 34,″0	+ 2,″3
20 –	5 45 29, 0	5 45 24, 5	+ 4, 5

Es wäre wohl einer Unterſuchung werth, ob die Fehler der Monds-Tafeln ſich von einem Tage zum andern ändern können, oder ob ſie ſich ganz gleich bleiben müſſen und die Differenzen hierin einzig Beobachtungsfehlern zuzuſchreiben ſind. Im leztern Fall würde der mittlere Fehler in der Länge = — 3,″4, in der Breite = + 3,″4 ſeyn. Dieſe Tafelfehler laſſen ſich nun noch durch die an dieſen Tagen beobachteten Eintritte anderer Sterne verificiren. Denn geben dieſe Eintritte mit Anwendung des

des Breitenfehlers, der aus den beobachteten Abweichungen folgt, denſelben Längenfehler, als die beobachteten geraden Aufſteigungen; ſo haben beyde, gerade Aufſteigung und Abweichung, doch einige Wahrſcheinlichkeit für ſich. Die beobachteten Eintritte waren folgende:

19 Febr.	θ^1 Tauri	11^U	2′	59,″00	m. Z.
- -	θ^2 -	11	2	29, 90	- -
- -	85 -	12	30	32, 21	- -
20 Febr.	111 -	11	12	23, 60	- -

Hieraus fand ich nachſtehende Conjunctionen:

von θ^1	= 10^U	17′	21,″03	+ 0,556	dB
- θ^2	= 10	18	9, 29	— 0,102	dB
- 85	= 11	39	37, 71	— 0,691	dB
- 111	= 10	38	20, 77	— 0,360	dB

Mit Anwendung des Breitenfehlers + 3,″4 folgt nun

		Wahre ☌			Fehler der ☽ Tafeln i. d. Länge
aus	γ Tauri	6^U	28′	13,″75	— 2,″4
-	θ^1 -	10	17	22, 92	— 2, 5
-	θ^2 -	10	18	8, 94	— 6, 0
-	85 -	11	39	35, 36	— 5, 1
-	111 -	10	38	19, 55	— 10, 8

Bey 111 Tauri mag der Fehler wohl gröſstentheils dem Sterne angehören, wie aus der ſtarken Differenz zwiſchen der *Piazzi*'ſchen und *von Zach*'ſchen Beſtimmung deſſelben wahrſcheinlich wird. Legt man

man die *v. Zach*'ſche AR (*Tab. ſpec. Aberr. et Nutat.* Vol. I.) und die *Piazzi*'ſche Declination zum Grunde, ſo folgt wahre ☌ = 10^U 38′ 19,″36, und der Längenfehler = 3,″2. Auch bey θ² würde ſich der Fehler mit *v. Zach'ſcher* AR um 2″ vermindern, und der mittlere Fehler in der Länge folgte alſo nur um ein paar Zehntel einer Secunde von dem verſchieden, was die beobachteten geraden Aufſteigungen geben.

Da alſo aus dieſer Übereinſtimmung der angenommene Breitenfehler von + 3,″4 ſehr wahrſcheinlich wird, ſo habe ich mit dieſem die Meridian-Diff. hergeleitet, und dafür aus den Eintritten gefunden:

Capellete von Seeberg = 21′ 20,″0 weſtl.
Capellete von Paris = 12 15, 0 öſtl.

Wollte man den Seeberger Austritt mit benutzen und dB = + 2,″5 ſetzen, ſo würde die Meridian-Differenz 12′ 16,″3 folgen. Herr *von Lindenau* fand dafür aus der Bedeckung deſſelben Sterns den 5. Oct. 1811 12′ 17,″3 (*M. C.* Febr. 1812 S. 157).

Uebrigens ſind mir an correspondirenden Beobachtungen nur folgende bekannt geworden:

19 Feb.	θ¹	♉ Eintr.	10^U 58′ 57,″4	m. Z. zu Götting. *)
– –	θ²	– –	10 58 12, 0	– –
– –	85	– –	12 26 27, 5	– – **)
20 Feb.	111	– –	11 7 46, 8	– –

Aus

*) *Monatl. Corresp.* Febr. 1812 S. 206.

**) Der Stern 85 Tauri iſt bey den Göttinger Beobachtungen mit 162 Mayeri verwechſelt worden.

Aus dieſen Beobachtungen folgt für die Conjunctionszeit

von	θ^1 Tauri	10^U	14′	12,″71	+ 0,602 dB
–	θ^2 –	10	15	6, 61	— 0,063 dB
–	85 –	11	36	29, 60	— 0,654 dB
–	111 –	10	35	12, 70	— 0,321 dB

Ich füge hier aus dem Grunde die Verbeſſerungs-Coëfficienten hinzu, damit man ſehe, wie wenig Einfluſs eine Unſicherheit in der Beſtimmung des Breitenfehlers auf den Mittags-Unterſchied zwiſchen Göttingen u. Seeberg haben kann. Mit dB = + 3,″4 folgt daraus Längen-Unterſchied zwiſchen Göttingen und Paris

durch	θ^1 Tauri	=	30′	26,″8
–	θ^2 –	=	30	26, 5
–	85 –	=	30	27, 0
–	111 –	=	30	27, 1

Auſser den angeführten Bedeckungen ſind von mir in dieſem Jahre noch folgende Eintritte beobachtet worden:

1812	den	1 Febr.	η Virginis	12^U	25′	57,″70	m. Z.
–	–	26 März	β Virginis	10	8	3, 64	– –
–	–	14 April	α Tauri	6	30	17, 24	– –
–	–	17 –	* 6ter Gröſs.	8	53	22, 13	– –

XX.

Über einen neuen, von *J. L. Pons* im Monat Julius 1812 in Marſeille entdeckten Cometen.

Vom *Herausgeber.*

Den 20. Julius, zwey Stunden nach Mitternacht, wurde der Aufwärter bey der Marſeiller Sternwarte, *Jean Louis Pons*, abermals einen kleinen Cometen im Sternbilde des Luchſes gewahr. Er war wie ein unförmlicher Nebelfleck, ohne Schweif oder Bart, nicht mit bloſsen Augen, nur durch Fernröhre zu ſehen. Dies iſt der *ſechszehnte* Weltkörper, den dieſer unermüdete Cometen-Sucher in einem Zeitraum von zehn Jahren entdeckt hat. Als er ſich den 21. von der Ortsveränderung des Geſtirns verſichert hatte, machte er uns den 22. die Anzeige davon; den 23. trafen wir den fremden Ankömmling im Kopfe des Luchſes an, etwas ſchwer zu ſehen, wegen des ſo eben eintretenden Vollmondes. Da wir ihn mittelſt der parallactiſchen Maſchine von *Nairne* und *Blunt* aufſuchten, ſo beobachteten wir ihn auch zugleich an dieſem Inſtrumente und am Kreismikrometer. Die groſse nördliche Breite dieſes Geſtirns verſtattete aber, es in der untern Culmination im Meridian

ridian zu beobachten; dies thaten wir auch vom 25. Julius bis 3. Auguſt, wo die zunehmende Polar-Diſtanz den ſchwachen Cometen anfänglich zu ſehr in die Dünſte des Horizonts, zuletzt ganz unter denſelben verſenkte. Wir nahmen daher unſere Zuflucht zu unſerer Höhen- und Azimuth's-Methode, mit Kreis und Theodoliten, und beobachteten ihn nun ſeit dem 6. Auguſt fortdauernd auf dieſe leichte und bewährte Art. Am Kreis-Mikrometer konnten wir den Cometen glücklicherweiſe noch mit *Piazzi*'ſchen Sternen vergleichen, allein in der Folge würde dies, und überhaupt jede ſichere Sternvergleichung ſchwer geworden ſeyn, da der Comet eine ſehr Stern-arme Gegend des Himmels durchzog. Im Meridian wurde er an unſerm zwey ein halb füſsigen Paſſagen-Inſtrument, und an dem in der Mittagsfläche aufgeſtellten *Reichenbach*'ſchen Kreiſe beobachtet. In der Folge wurde bey den Höhen- und Azimuthal-Beobachtungen, fortwährend der Stern β im Fuhrmann, zur Beſtimmung der Collimations-Fehler ſowohl des Kreiſes als des Theodoliten gebraucht.

Den 24. Julius ſchickte *Pons* die Anzeige ſeiner Entdeckung an das *Bureau des Longitudes* in Paris, folglich muſste den 30. dieſe neue Erſcheinung daſelbſt ſchon bekannt ſeyn.

Den 30. Julius hatten wir ſchon ſo viele, und hinlängliche Beobachtungen, um eine vorläufige Berechnung der Bahn dieſes Cometen verſuchen zu können; wir lieſsen dieſe Rechnung auch ſogleich von unſern *Werner* unternehmen, welcher nach der ſo bequemen, und ihm ſo geläufig gewordenen

*Olbers*ſchen Methode, in wenig Stunden folgende genäherte Elemente der Bahn erhielt:

Zeit der Sonnen-Nähe	1812 Sept. 13,67782 m.Z. *Capl.*			
Logar. des kleinſt. Abſtandes	9,9225970			
Log. der tägl. mittlern Beweg.	0,0762328			
Länge des Sonnen-Nähepuncts	2^Z	28°	12′	29″
Länge des aufſteigend. Knoten	8	15	9	50
Neigung der Bahn		73	0	6
Richtung der Bewegung . . .	Rechtläufig.			

Es folgt demnach aus unſern Beobachtungen, und aus dieſen Elementen der Bahn, daſs vom 23. Julius bis zu Anfang Auguſt's, der Comet einen Theil vom Sternbilde des Luchſes durchwandert habe. Von der Schnauze des Thiers iſt er längſt der Bruſt herabgefahren, und über die beyden Vorderbeine weggezogen. Seit den 3. Auguſt richtet er ſeinen Lauf nach den Hinterpfoten, von da wird er ſeinen Weg nach dem Sternbilde des Krebſes fortſetzen, wohin er gegen Ende Auguſts gelangen wird. Ungefähr um den 6. Septbr. wird er die Ecliptik paſſiren, ins Sternbild der Waſſerſchlange treten, und von nördliche in ſüdliche Breiten übergehen. Den 25. Septbr. wird er ſehr nahe beym hellen Stern *Alphard* (cor Hydrae) vorbeykommen. Gegen die Mitte Septembers (eigentlich den 21.) wird er in ſeine gröſste Erd-Nähe kommen, und da dieſe zugleich mit der Zeit ſeines Durchganges durch die Sonnen-Nähe zuſammentrifft, ſo iſt es höchſt wahrſcheinlich, daſs er alsdann an Licht, ſo wie ſein Schweif, welcher jetzt kaum ſichtbar iſt, an Länge, Breite und Schimmer ſo zunehmen wird, daſs man

das

das ganze Geſtirn mit bloſsen Augen wird ſehen können. Es iſt gewöhnlich (vielleicht eine allgemeine Regel,) daſs Cometen allemal *nach* ihren Vorübergang bey der Sonnen-Nähe, an Licht, Glanz und Schweif zunehmen, zumal wenn ſie ſich, wie dies beym gegenwärtigen der Fall iſt, zugleich der Erde nähern. Der Comet wird daher den ganzen Monat Auguſt, September und Anfangs October noch ſichtbar bleiben. Den 30. Sept. wird er 4 Uhr Morgens aufgehen; die Sonne geht um 6 Uhr auf, folglich wird man ihn noch eine Stunde vor Sonnen-Aufgang beobachten können. Indeſſen, um dieſes Geſtirn leichter verfolgen zu können, hat *Werner* eine Ephemeride für die Zeit ſeiner Sichtbarkeit berechnet, welche wir am Ende folgen laſſen.

Die Bahn dieſes neuen Geſtirns hat abermals keine Ähnlichkeit mit irgend einer eines ſchon erſchienenen und berechneten Cometen. Aber warum, hört man ſo oft fragen, ſind die Rückkehr der Cometen ſo ſelten, oder vielmehr ſo wenig bekannt? Wir kennen nur einen einzigen, den ſogenannten *Halley*'ſchen vom Jahre 1759! Wie kommt es, daſs unter hundert und ſechs Cometen, welche man ſeit tauſend Jahren beobachtet und deren Bahnen man berechnet hat, es nur *einen einzigen* gibt, der alle Zeichen der Identität auf eine ſichere Art von ſich gegeben, und ſeine wirkliche Wiederkunft vor unſern Augen bewährt hat? Man hört dieſe Frage ſo oft und von ſonſt ſo gebildeten und verſtändigen Männern machen, daſs es nicht auſser dem Geſichtskreiſe unſerer Zeitſchrift liegt, einmal ein Wort über dieſen Gegenſtand zu ſagen.

Um

Um dieſe Frage gehörig zu beantworten, muſs man in die Erklärung mehrerer Urſachen eingehen. Erſtlich iſt es ſehr wahrſcheinlich, daſs, wenn anders Cometen, ſo wie Planeten *durchaus* elliptiſche Bahnen um die Sonne beſchreiben und periodiſche Umlaufszeiten haben, dieſe von ſehr langer Dauer ſeyn müſſen, da alle dieſe Bahnen ſehr excentriſch ſind. Jener, der uns bekannt geworden, und von welchem wir ſo eben ſprachen, hat eine (vielleicht unter allen die kürzeſte) Umlaufszeit von 75 bis 76 Jahren. Man hat einen andern von 129 Jahren vermuthet, welchen man bekanntlich 1789 oder 1790, allein vergeblich, erwartete. Es gibt noch einen andern, deſſen Umlaufszeit man auf 292 Jahre ſetzt und welchen man im J. 1848 erwartet; unſere Enkel werden die Beſtätigung, oder den Ungrund dieſer Erwartung erfahren! So viel iſt gewiſs, daſs man die Umlaufszeiten dieſer Weltkörper nach Jahrhunderten zählen muſs. Wir wollen nur 100 Jahre annehmen, ſo ſieht man leicht, daſs ſich die Gelegenheit nicht oft darbietet, dieſe Wiederkehr beſtätigt zu ſehen. Ein Comet, welcher bey einer Erſcheinung ſich ſehr ſichtbar und glänzend zeigt, kann es bey einer folgenden gar nicht ſeyn. Ein Comet kann beym widerholten Beſuch unſeres Syſtems, in ſeiner gröſsten Erd-Ferne, in der gröſsten Sonnen-Nähe ſeyn. Er kann unter Tages am Himmel ſtehen, oder wegen einer allzu ſüdlichen Abweichung nur in der ſüdlichen Halbkugel der Erde ſichtbar ſeyn. Ein Beyſpiel gibt uns der vorjährige Comet, welcher aller Welt Augen auf ſich zog. Als er im April 1811 vor ſeiner Sonnen-Nähe entdeckt wurde, war er ſehr ſchwach, nur durch Fern-

röhre

röhre zu ſehen und äuſserſt ſchwer zu beobachten, daher er auch damals (auſser in *St. Peyre* bey Marſeille) beynahe gar nicht beobachtet wurde. Im Auguſt und September deſſelben Jahres, erſchien derſelbe unanſehnliche Weltkörper nach ſeinem Perihelio, ſogleich mit einer ſolchen Pracht, daſs ſein Glanz Prieſter und Layen, ſein merkwürdiger Schweif das gelehrte und ungelehrte Europa, und vielleicht auch andere Welttheile auf mancherley Art in Bewegung ſetzte.

Es iſt ein glücklicher Zufall, daſs der *Halley*'ſche Comet in den fünf bekannten Beſuchen, die er uns ſeit 1456 abgeſtattet hat, immer unter ſo günſtigen Umſtänden kam, daſs er ſich auch dem allerprofaneſten Auge aufdringen muſste. Im Jahre 1456, die erſte uns bekannt gewordene, oder vielmehr aufgefundene Erſcheinung, zeichnete ſich inſonderheit dadurch aus, daſs der Comet damals zu gleicher Zeit ſowohl in der gröſsten Sonnen-Nähe, als auch in der gröſsten Erd-Nähe war, daher er auch ſehr groſs und mit einem prächtigen Schweif erſchien, der über 60 Grade am Himmel einnahm. Es gibt Aſtronomen, welche vermuthen derſelbe Comet ſey im Jahr 1006 von *Haly-Ben-Rodoan* geſehen und beobachtet worden; er ſoll damals viermal ſo groſs wie Venus geweſen ſeyn, und ſo viel Licht wie ein Monds-Viertel von ſich gegeben haben. Hiernach müſste er uns ſeit dieſer Zeit *eilfmal* beſucht haben, im Jahre 1081, 1156, 1231, 1306, 1381; allein die Geſchichtſchreiber melden nichts beſtimmtes von einer auſserordentlichen Erſcheinung dieſer Art, nur die Chineſen erwähnen eines Cometen im J. 1231. Sollte der

der Comet, wenn er anders ein und derſelbe iſt, in jenen Zeiten nicht unter ſolchen günſtigen Umſtänden erſchienen ſeyn, wie in den Jahren 1456, 1531, 1607, 1682 und 1759?

Es iſt demnach gar nicht zu verwundern, wenn Geſtirne, deren Perioden, wenn ſie auch noch viel geringer wären, dennoch ſo ſelten ſichtbar werden können. Wir haben ja einen Planeten, deſſen Umlaufszeit nur 88 Tage beträgt, und dennoch wegen ſeiner Sonnen-Nähe ſo ſelten zu ſehen iſt, daſs ihn viele Aſtronomen in ihren ganzen Leben nicht geſehen haben. Man weiſs, daſs der Erfinder und Begründer unſeres wahren Welt-Syſtems mit dem Leidweſen ſtarb, dieſen Planeten nie erblickt zu haben. *Seneca* im VII. Buch 20. Cap. ſeiner *Quaeſt. natur.* erzählt nach *Poſſidonius*, daſs man im Jahre 60 vor Chr. Geb. bey Gelegenheit einer groſsen Sonnenfinſterniſs, während der gröſsten Verfinſterung, einen Cometen ſehr nahe bey der Sonne geſehen habe. Wie viele tauſende ſolcher Himmelskörper mögen ungeſehen vor dem alles beleuchtenden, aber auch alles auslöſchenden Hauptkörper vorbey geſtrichen ſeyn?

Es gibt Cometen, welche in unſerer ſüdlichen Halbkugel erſcheinen, davon wir nichts ſehen und hören. Es gibt zwar gute Canonicate, aber keine *Pons* in dieſem Welttheile, und die *de la Nux* ſind längſt ausgeſtorben. Im Jahr 1702, als *Maraldi* wegen des Kalender-Weſens nach Rom berufen ward, wurde er daſelbſt zu Anfang März nahe am Horizont, einen 30 Grad langen und einen Grad breiten Lichtſtreifen gewahr; er vermuthete, daſs es der Schweif

eines

eines Cometen ſeyn könnte, deſſen Kopf oder Kern unter dem Horizont verborgen blieb. Er berichtete dieſe Erſcheinung dem *Caſſini* nach Paris, allein dieſer konnte, wegen ſeiner allzu nördlichen Breite weder den Cometen, noch die Spitze ſeines Schweifes erblicken. Letzterer wurde indeſſen in ganz Italien, in Perinaldo von *Maraldi's* Bruder, in Bologna von *Manfredi*. und in Madrid von dem Jeſuiten *Caſſani* geſehen. Einige Zeit darauf erhielt *Caſſini* von einem gewiſſen Mr. *Le Sueur*, welchen der König von Frankreich auf die Auskundſchaftung des Fluſſes Miſſiſippi in der Louiſiana ausgeſchickt hatte, die Nachricht, daſs man daſelbſt vom 27. Febr. bis zum 1. März 1702 alle Abend einen Stern mit einem groſsen Schweife geſehen habe. Obgleich das, was *Le Sueur* von dieſem Cometen berichtete, ſehr unaſtronomiſch war, ſo war doch ſo viel mit Gewiſsheit daraus abzunehmen, daſs er denſelben Cometen *ganz* geſehen habe, davon man in Italien und Spanien nur den Schweif erblickt hatte. (*Hiſt. de l'Acad. R. des ſcienc. de Paris. Ann. 1702.*)

Wenn wir ein Jahrhundert zurück gehen, ſo fallen wir auf das Jahr 1712. Wie wurden damals Cometen beobachtet, und überhaupt, in welchem Zuſtande war da practiſche Sternkunde? *De la Hire*, einer der berühmteſten Pariſer Aſtronomen dieſer Zeit, hielt die Cometen noch für Luft Erſcheinungen, für Feuer die ſich plötzlich entzünden und nach und nach wieder erlöſchen; er glaubte nicht, daſs es perennirende und cosmiſche Körper ſeyen, welche, wie die Planeten, beſtimmten Geſetzen unterworfen wären; er war daher der Meinung; daſs

Aſtro-

Aſtronomen nicht nöthig hätten, dieſe Erſcheinungen mit groſsen Fleiſs zu beobachten, und viele Sorgfalt darauf zu verwenden. Man ſehe nur in den Pariſer Memoiren vom Jahr 1702, auf welche Art er und ſein Sohn, einen in dieſem Jahr ſichtbaren Cometen beobachtet haben. Welche Elemente der Bahn laſſen ſich aus ſolchen Beobachtungen folgern, und was läſst ſich hieraus auf Wiederkehr der Cometen ſchlieſsen!

Treten wir noch hundert Jahre zurück, ſo kommen wir aufs Jahr 1612. In dieſer Zeit waren die Fernröhre kaum entdeckt, wenigſtens hatte man ſie noch nicht als Cometenſucher gebraucht, ja nicht einmal auf die Meſs-Werkzeuge geſetzt, welches bekanntlich erſt 1667 geſchah. Die Beobachtungen dieſer Zeit waren daher ebenfalls nicht ſonderlich genau, um ſo weniger in noch frühern Zeiten, wo ſie mit bloſsen Augen, durch Schätzung, durch Allignements mit bekannten Sternen, oder mit ſehr ſchlechten Inſtrumenten gemacht wurden. Wie viele ſolche unanſehnliche Geſtirne, dergleichen die meiſten heut zu Tage entdeckt ſind, ſind nicht dem menſchlichen Auge entgangen? Ihre Zahl iſt Legion!

Wenn man ſagt, daſs wir hundert und ſechs *berechnete* Cometen-Bahnen haben, ſo ſagt man wahr. Wenn man aber deswegen behaupten will, daſs wir hundert und ſechs Cometen-Bahnen *kennen*, ſo iſt dies eine andere Frage, und man wird wohl von dieſer Zahl etwas herunter handeln müſſen.

Die

Die ältern Cometen-Beobachtungen ſind ſo wenig genau, und in ſo geringer Anzahl, daſs man ſich nicht leicht ſchmeicheln darf, damit ihre wahre Bahnen erhalten zu haben. Man weiſs zur Genüge, wie dieſe Beobachtungen die Bahnen-Berechner gequält haben. Wie oft z. B. ein *Pingré* es bedauert, Zeit und Mühe darauf verwendet zu haben, wie oft er es beklagt, daſs man dieſe alten Beobachtungen der Vergeſſenheit entriſſen, um den neuern Berechnern die Folter zu geben. Derſelbe Comet v. J. 1532, womit ſich *Pingré* ſo lange vergeblich geplagt hatte, war derſelbe, den *Halley* mit jenem vom J. 1661 für identiſch hielt, und den man zu Ende 1789, oder Anfangs 1790 wieder erwartete. *Pingré* berechnete ſogar Ephemeriden für dieſen erwarteten Gaſt (*Conn. d. t. 1789*) und zeigte die Himmelsgegenden an, wo er ankommen, und wo ihn die Aſtronomen ſogleich in Empfang nehmen könnten. Die Pariſer Academie der Wiſſenſchaften machte den Gegenſtand zur Preis-Aufgabe, und *Méchain's* Schrift, welche jedoch nichts entſcheidendes gab, wurde gekrönt, und im X. Bande der *Mémoires preſentés* abgedruckt. Indeſſen hatte Dr. *Olbers* ſchon im Jahr 1787 in *Hindenburgs* Magazin für Mathematik aus mehreren Gründen erwieſen, daſs beyde Cometen höchſt wahrſcheinlich von einander verſchieden ſind, und daſs man ihn daher vergebens im Jahr 1789 erwarte, welches der Erfolg auch vollkommen gerechtfertiget hat, denn der Comet erſchien nicht.

Halley berechnet die Bahn des Cometen von 1337 aus den ſchlechten Beobachtungen des *Gregora's; Pingré* nach chineſiſchen, vielleicht nicht viel

beſſern

Digitized by Google

beſſern Beobachtungen. *Halley's* Bahn weicht 20 Grade von den chineſiſchen Beobachtungen ab. Wo iſt wohl hier die wahre Bahn ?

Ein anderes noch auffallenderes Beyſpiel iſt allen Aſtronomen längſt bekannt. Es iſt das des Cometen von 1533. *Douwes* berechnet aus *Appian's* Beobachtungen eine *rückläufige* Bahn. Dr. *Olbers* fand aus denſelben Beobachtungen eben ſo gut eine *rechtläufige* Bahn! Ein Beweis, wie wenig man ſich auf ältere Beobachtungen verlaſſen darf, beſonders wenn man nur Beobachtungen von wenig Tagen hat, wie dies ſo oft, und bey ältern Beobachtungen meiſt der Fall iſt.

Man ſieht zugleich hieraus, wie ſparſam noch die *wahren* Vergleichungspuncte ſind, und wie ſehr man auf ſeiner Huth ſeyn muſs, wenn man über Identität der Cometen ausſprechen ſoll. Allein nicht nur die ältern Cometen-Bahnen ſind verdächtig und ſolchen Zweifeln ausgeſetzt, ſondern mit unter auch wohl mehrere neuere.

Drey Aſtronomen berechnen die Bahn des Cometen vom Jahr 1729, bekannt durch ſeine lange Erſcheinung und durch die groſse Zahl ſeiner Beobachtungen. In *Maraldi's* Bahn weicht die Zeit der Sonnen-Nähe ein Monat von jener ab, die *de l'Isle*, und zwey Monate von der, die *Kies* in Berlin berechnet hatte. *Maraldi's* Ort der Sonnen-Nähe iſt 5 Grad von *de l'Isle*, und 11 Grad von *Kies* verſchieden. *La Caille*, welchem ſo groſse Unterſchiede bey einem Cometen, der ein halbes Jahr ſichtbar war, anſtöſsig waren, unternahm die Berechnung einer neuen Bahn, allein er war nicht glücklicher. *Dou-*

wes

wes berechnete auch Elemente, und ſein Landsmann *Struyk* verglich ſie mit den *Caſſini*'ſchen Beobachtungen, und fand den Fehler 52 mal eine Minute, und nur 9mal über 2 Minuten. *La Caille's* Elemente hingegen entfernten ſich 31 Min. in der Länge und 1° 15′ in der Breite. Wo lag der Fehler, in den Beobachtungen, oder in den Berechnungen? Freylich war das Cometenbahnen rechnen zu der damaligen Zeit keine geläufige Sache; obgleich *Newtons* unſterbliche Werke ſchon 1687 erſchienen waren, obgleich darin die ganze Cometen-Theorie und die Methode, ihre Bahnen zu berechnen, ganz deutlich und klar beſchrieben iſt, ſo hat ſie doch niemand als ſein Landsmann und Zeitgenoſſe *Halley* in wirkliche Ausübung gebracht. Im Jahr 1705 machte *Halley* ſeine Cometographie, und die Elemente 24, nach *Newton's* Methode berechneter Cometen-Bahnen bekannt. Allein, ungeachtet *Newton's Principia*, *Halley's* Cometographie, *Gregori's* ausführlichen Commentar, ungeachtet ſieben der ſchönſten Cometen, welche ſeit dieſer Zeit erſchienen, beobachtet, und die Beobachtungen durch den Druck bekannt gemacht worden ſind, ſo hat man doch ſeit *Halley* bis 1742 nicht mehr als die Bahn von dreyen berechnet, vom J. 1723, 1737 und 1742, und dies geſchah durch *Halley's* Nachfolger, Dr. *Bradley*, welcher nach ſeinem Tode, ſo zu ſagen, der einzige Beſitzer der Cometen-Methode geblieben war, welche er in der Folge auch noch ſelbſt verbeſſert hatte. Im Sept. 1742, wie uns *Le Monnier* erzählt, ſchickte *Bradley* zuerſt ſeine verbeſſerte Methode nach Paris, und *Maraldi* war daſelbſt der erſte Aſtronom, welcher

welcher ſie auf den Cometen von 1744 anwandte; und dieſe iſt auch die erſte in Frankreich berechnete Cometen-Bahn.

Den Deutſchen, welche nicht aus Patriotiſmus an den Carteſianiſmus hingen, war *Newton* ſchon bekannt; ſie hatten ihren *Leibnitz*, und ihr *Euler* half ihnen weiter. Ungeachtet deſſen zeigten ſich zwiſchen Beobachtungen und Berechnungen bisweilen noch groſse Anomalien.

Klinkenberg berechnet die Bahn des zweyten Cometen vom Jahr 1743, und die Beobachtungen entfernen ſich noch einen Grad davon.

Derſelbe *Klinkenberg* berechnet die Bahn des zweyten Cometen vom J. 1748, und *Pingré* zweifelt, ob dieſe Elemente zur Wiedererkennung des Cometen dienen können.

Klinkenberg berechnet die Bahn des berühmten Cometen von 1759. Sie ſtellt die Beobachtungen *nach* dem Perihelio richtig dar; allein den 21. Jänner entfernt ſie ſich von *Meſſier's* Beobachtung 1° 14′ 50″ in der Länge, und 42′ 25″ in der Breite.

Pingré berechnet die Bahn des Cometen von 1766 nach *Meſſier*'ſchen in Paris angeſtellten Beobachtungen. Denſelben Cometen berechnet er nachher nach Beobachtungen des *de la Nux*, auf der Inſel Bourbon angeſtellt. und findet eine von der vorigen ſo verſchiedene Bahn, daſs man daraus nie auf eine Identität deſſelben Weltkörpers würde haben ſchlieſsen können.

Endlich, was ſoll man zu dem auſserordentlichſten aller Cometen, ich meyne den von 1770 ſagen? *Prosperin* war der erſte, welcher erkannte, daſs man

drey-

dreyerley Parabeln anwenden müſſe, um alle Beobachtungen darzuſtellen. Man weiſs, wie *Lexell* und *Burkhardt* ſich mit dieſem Cometen geplagt haben, und nichts anders als die Ellipſe von 5½ Jahren finden konnten. Alſo auch hier, wie bey den verunglückten Gradmeſſungen, muſs man ſeine Zuflucht zu Attractionen nehmen, und mit *La Lande* das Geſetz, welches in der phyſiſchen, ſo wie in der moraliſchen Natur herrſcht, annehmen, der groſse und mächtige Jupiter, habe den kleinen ſchwächlichen Cometen ganz bey Seite geſchafft.

Beobachtungen des neuen Cometen

auf der Sternwarte des Freyherrn von Zach à la Capellete bey Marſeille angeſtellt.

1812		Mittl. Zeit *à la Capellete*			Scheinbare gerade Aufſteig. des ☄			Scheinbare nördl Abweich. des ☄			Anmerkungen
		U	′	″	°	′	″	°	′	″	
Juli	23	14	38	22,4	93	6	1,5	58	33	42,0	am Kreis-Mikr.
	24	14	43	28,2	94	9	45,8	57	59	44,1	— — —
	25	10	6	20,6	95	1	28,5	.	.	.	im Meridiam
	25	14	51	4,8	95	14	24,3	57	25	40,7	am Kreis-Mikr.
	26	9	34	35,0	96	1	12,6	56	58	38,8	— — —
	26	10	6	27,4	96	2	21,6	56	58	21,5	im Meridian
	27	9	41	16,7	97	2	17,3	56	24	22,4	am Kreis-Mikr.
	27	10	6	33,3	97	2	58,2	56	23	28,6	im Meridian
	29	10	6	28,6	99	0	5,0	55	12	59,8	— —
	30	10	6	15,8	99	56	0,5	54	32	43,2 :	— —
Aug.	1	10	5	51,2	101	48	6,8	53	13	26,3	im Meridian
	2	10	5	23,2	102	40	13,7	52	33	40,5	— —
	3	10	4	45,1	103	29	56,0	51	52	35,6	— —
	6	13	21	55,6	106	10	0,0	49	38	19,0	Höhe u. Azimuth
	8	13	57	45,6	107	46	6,0	48	6	5,0	— — —
	9	13	56	56,5	108	32	9,2	47	19	37,6	— — —
	11	14	3	59,4	110	3	24,0	45	42	13,0	— — —
	12	14	18	12,7	110	45	30,9	44	52	38,2	— — —

Ephe-

Ephemeride des neuen Cometen.

15 Uhr, wahre Zeit *à la Capellete*		Gerade Aufſteig. des Cometen		Abweichung des Cometen			Entfernung von der Erde
1812. Aug.	7	107°	2	48°	49'	N.	1,612
	12	110	49	44	54	–	1,560
	17	114	18	40	35	–	1,509
	22	117	34	35	51	–	1,459
	27	120	43	30	41	–	1,411
September	1	123	49	25	3	–	1,366
	6	126	55	18	57	–	1,327
	11	130	5	12	26	–	1,295
	16	133	23	5	34	–	1,272
	21	136	51	1	30	S.	1,261
	26	140	30	8	37	–	1,263
October	1	144	22	15	35	–	1,278
	6	148	28	22	15	–	1,305
	11	152	47	28	28	–	1,344

XXI.

XXII.

Bemerkungen
zu
Theorie et Tables d'une nouvelle Fonction transcendante par J. Soldner.

Von Hrn. Prof. *Buzengeiger.*

I.

Um aus li a, li (a+x) zu finden, gebraucht Herr *Soldner* den Satz

$$\mathrm{li}\,(a+x) = \mathrm{li}\,a + \frac{x}{la}$$

$$-\frac{1\,a\,A''}{1.2\,(la)^2}\,y^2 + \frac{2\,a\,A'''}{1.2.3\,(la)^3}\,y^3 - \frac{3\,a\,A'''}{1.2.3.4\,(la)^4}\,y^4 + \text{etc.}$$

wo $y = l\left(1+\frac{x}{a}\right)$ und $A'' = 1$

$$A''' = 1A'' - la$$
$$A^{IV} = 2A''' + (la)^2$$
$$A^{V} = 3A^{IV} - (la)^3$$

u. ſ. w.

Allein die Glieder die nach $\frac{x}{la}$ folgen, ſind ſo mühſam zu berechnen, daſs der Gebrauch deſſelben höchſt beſchwerlich wird. Als ich bemüht war die Frage auf einem andern Wege zu löſen, kam ich auf folgendes allgemeines Theorem, das ſich auf die vorliegende Function mit viel Erfolg anwenden läſst.

$$\int f(a+x)dx = \int f(a)da + x\left[(1+q'+q''\ldots+q^N)f(a) - q'f(a+p'x) - q''f(a+p''x)\ldots - q^N f(a+p^N x)\right] +$$

$$+ x^{n+2}\,\frac{d^{n+1}f(a)}{1.2..(n+1)da^{n+1}}\left(\frac{1}{n+2} + q'p'^{n+1} + q''p''^{n+1}\ldots + q^N p^{N\,n+1}\right)$$

$$+ x^{n+3}\,\frac{d^{n+2}f(a)}{1.2\ldots(n+2)da^{n+2}}\left(\frac{1}{n+3} + q'p'^{n+2} + q''p''^{n+2}\ldots + q^N p^{N\,n+2}\right)$$

$$+ \text{etc.}$$

$p', p'', p''' \ldots p^N$ ſind dabey ganz willkührliche Gröſsen, aus denen ſich aber $q', q'', q''' \ldots q^N$ ſo beſtimmen; nämlich es iſt:

$$q' = -\,\frac{\frac{1}{2}{}^{n-1}C^{n-1} - \frac{1}{3}{}^{n-2}C^{n-1} + \frac{1}{4}{}^{n-3}C^{n-1}\ldots \pm \frac{1}{n+1}}{p'(p^N - p')(p^{N-1} - p')\ldots(p'' - p')}$$

$$\text{Ind. } (p'', p''', p''', \ldots p^N)$$

$$q'' = -\,\frac{\frac{1}{2}{}^{n-1}C^{n-1} - \frac{1}{3}{}^{n-2}C^{n-1} + \frac{1}{4}{}^{n-2}C^{n-1}\ldots \pm \frac{1}{n+1}}{p''(p^N - p'')(p^{N-1} - p'')\ldots(p' - p')}$$

$$\text{Ind. } (p', p''' \ldots p^N)$$

$$q''' = -\frac{\frac{1}{2}\,{}^{n-1}C^{n-1} - \frac{1}{3}\,{}^{n-2}C^{n-1} + \frac{1}{4}\,{}^{n-3}C^{n-1} \ldots \pm \frac{1}{n+1}}{p'''(p^N - p''')(p^{N-1} - p''')\ldots(p'' - p''')(p' - p''')}$$

Ind. $(p', p'', p^{IV} \ldots p^N)$

u. ſ. w.

$$q^N = -\frac{\frac{1}{2}\,{}^{n-1}C^{n-1} - \frac{1}{3}\,{}^{n-2}C^{n-1} + \frac{1}{4}\,{}^{n-3}C^{n-1} \ldots \pm \frac{1}{n+1}}{p^N(p^{N-1} - p^N)(p^{N-11} - p^N)\ldots(p' - p^N)}$$

Ind. $(p', p'', p''' \ldots p^{N-2})$

Nimmt man aber nur p'', $p''' \ldots p^N$ willkührlich an, und beſtimmt aus dieſen zuerſt p', ſo daſs

$$p' = \frac{\frac{1}{3}\,{}^{n-1}C^{n-1} - \frac{1}{4}\,{}^{n-2}C^{n-1} \ldots \mp \frac{1}{n+1}\,{}^{1}C^{n-1} \pm \frac{1}{n+2}}{\frac{1}{2}\,{}^{n-1}C^{n-1} - \frac{1}{3}\,{}^{n-2}C^{n-1} \ldots \mp \frac{1}{n}\,{}^{1}C^{n-1} \pm \frac{1}{n+1}}$$

und man hat

$$\int f(a+x)dx = \int f(a)\,da + x\left[(1+q'+q''\ldots+q^N)f(a) - q'f(a+p'x) - q'f(a+p''x)\ldots - q^N f(a+p^N x)\right]$$

$$+ \frac{x^{n+3}d^{n+2}f(a)}{1.2..(n+2)\,da^{n+2}}\left(\frac{1}{n+3} + q'p'^{n+2} + q''p''^{n+2}\ldots + q^N p^{Nn+2}\right)$$

$$+ \text{ etc.}$$

Es ſey $n = 1$

ſo iſt $p' = \frac{2}{3}$; $q' = -\frac{3}{4}$ und alſo

$$\int f(a+x)dx = \int f(a)\,da + \frac{x}{4}\left(f(a) + 3f\left(a + \frac{2x}{3}\right)\right) + \frac{x^4}{36}\,\frac{d^3 f(a)}{1.2.3\,da^3} + \frac{7x^5}{135}\,\frac{d^4 f(a)}{1.2.3.4\,da^4} + \text{etc.}$$

Es ſey $n = 2$

ſo wird, wenn man $p'' = 1$ ſetzt, $p' = \frac{1}{2}$, $q'' = -\frac{1}{6}$, $q' = -\frac{2}{3}$; $1 + q' + q'' = \frac{1}{6}$. Und

$$\int f(a+x)dx = \int f(a)da + \frac{x}{6}\left[f(a) + 4f\left(a + \frac{x}{2}\right) + f(a+x)\right] - \frac{x^5}{120}\,\frac{d^4 f(a)}{1.2.3.4\,da^4} - \frac{x^6}{48}\,\frac{d^5 f(a)}{1.2.3.4.5\,da^5} - \text{etc.}$$

ſetzt man aber $p'' = \frac{4}{5}$ ſo iſt $p' - \frac{1}{4}$; $q' = -\frac{16}{33}$; $q'' = -\frac{125}{264}$; $1 + q' + q'' = \frac{1}{24}$ Und

$$\int f(a+x)\,dx = \int f(a)\,da + \frac{x}{3}\left(\tfrac{1}{4} f(a) + \frac{16}{11} f\left(a + \frac{x}{4}\right) + \frac{125}{88} f\left(a + \frac{4x}{5}\right)\right) - \frac{x^5}{240}\,\frac{d^4 f(a)}{1.2.3.4\,da^4} - \text{etc.}$$

Setzt man endlich $p'' = \frac{17}{20}$, ſo wird $p' = \frac{4}{11}$; $q' = \frac{1331}{2568}$ $q'' = \frac{2000}{5457}$, und

$$\int f(a+x)\,dx = \int f(a)\,da + x\left[\frac{47}{408} f(a) + \frac{1331}{2568} f\left(a + \frac{4x}{11}\right) + \frac{2000}{5457} f\left(a + \frac{17x}{20}\right)\right] - \frac{x^5}{2640}\,\frac{d^4 f(la)}{1.2.3.4\,da^4} - \text{etc.}$$

Es ſey $n = 3$

Setzt man $p''' = 1$; $p'' = \frac{2}{3}$, ſo wird $p' = \frac{1}{5}$; $q' = -\frac{125}{336}$; $q'' = -\frac{27}{56}$; $q''' = -\frac{5}{48}$. Und

$$\int f(a+x)\,dx = \int f(a)\,da + x\left[\frac{1}{24} f(a) + \frac{125}{336} f\left(a + \frac{x}{5}\right) + \frac{27}{56} f\left(a + \frac{2x}{3}\right) + \frac{5}{48} f(a + x)\right] - \frac{x^6}{900}\,\frac{d^5 f(a)}{1.2.3.4.5\,da^5} - \text{etc.}$$

Es ſey $n = 4$

Setzt man $p'''' = 1$, $p''' = \frac{2}{3}$; $p'' = \frac{1}{3}$, ſo wird $p' = \frac{1}{2}$; $q' = -\frac{8}{15}$; $q'' = q''' = \frac{27}{40}$; $q^{IV} = \frac{11}{120}$

$$\int f(a+x)\,dx = \int f(a)\,da + x\left[+ \frac{89}{120} f(a) - \frac{8}{15} f\left(a + \tfrac{1}{2}x\right) + \frac{27}{40}\left(f\left(a + \tfrac{1}{3}x\right) + f\left(a + \tfrac{2}{3}x\right)\right) + \frac{11}{120} f(a+x)\right]$$

$113\ x^7$ $\quad d^6 f(a)$

Für $f(a) = \frac{1}{la}$ …

$$\frac{df(a)}{da} = -\frac{1}{a(la)^2};\ \frac{d^2f(a)}{da^2} = \frac{1}{a^2}\left(\frac{2}{(la)^3} + \frac{1}{(la)^2}\right);\ \frac{d^3f(a)}{da^3} = -\frac{1}{a^3}\left(\frac{6}{(la)^4} + \frac{6}{(la)^3} + \frac{2}{(la)^2}\right);$$

$$\frac{d^4f(a)}{da^4} = +\frac{1}{a^4}\left[\frac{24}{(la)^5} + \frac{36}{(la)^4} + \frac{22}{(la)^3} + \frac{6}{(la)^2}\right];$$

$$\frac{d^5f(a)}{da^5} = -\frac{1}{a^5}\left[\frac{120}{(la)^6} + \frac{240}{(la)^5} + \frac{210}{(la)^4} + \frac{150}{(la)^3} + \frac{24}{(la)^2}\right]$$

$$\frac{d^6f(a)}{da^6} = +\frac{1}{a^6}\left[\frac{720}{(la)^7} + \frac{1800}{(la)^6} + \frac{2040}{(la)^5} + \frac{1350}{(la)^4} + \frac{548}{(la)^3} + \frac{120}{(la)}\right];$$

$$\frac{d^7f(a)}{da^7} = -\frac{1}{a^7}\left[\frac{5040}{(la)^8} + \frac{15120}{(la)^7} + \frac{21000}{(la)^6} + \frac{17640}{(la)^5} + \frac{9744}{(la)^4} + \frac{3528}{(la)^3} + \frac{720}{(la)^4}\right.$$

u. ſ. w.

Das Geſetz dieſer Differential-Verhältniſſe iſt früher angegeben worden.

Hiernach wird nun:

$$li(a+x) = li\,a + \frac{x}{4}\left\{\frac{3}{l(a+\frac{2x}{3})} + \frac{1}{la}\right\} - \frac{x^4}{216\,a^3}\left[\frac{6}{(la)^4} + \frac{6}{(la)^3} + \frac{2}{(la)^2}\right] - \text{etc.}$$

Wenn x nicht gröſser als 1 und a nicht kleiner als 21 iſt, ſo hat das letzte Glied x^4 auf die 7te Decimal-Stelle keinen Einfluſs mehr.

Ferner iſt:

$$\mathrm{li}(a+) = \mathrm{li}\,a + \frac{x}{6}\left(\frac{1}{la} + \frac{4}{l(a+\frac{x}{2})} + \frac{1}{l(a+x)}\right) - \frac{x^5}{2880\,a^4}\left(\frac{24}{(la)^5} + \frac{36}{(la)^4} + \frac{22}{(la)^3} + \frac{6}{(la)^2}\right) - \text{etc.}$$

Wenn a nicht kleiner als 10 und x nicht gröſser als 1, ſo hat das letzte Glied x^5 auf die 7te Decimalſtelle keinen Einfluſs mehr.

Um aus Herrn *Soldners* Tafel die Werthe der zwiſchen liegenden Integral-Logarithmen zu finden, kann man faſt immer mit der Formel

$$\mathrm{li}(a+x) = \mathrm{li}\,a + \frac{x}{4}\left\{\frac{3}{l(a+\frac{2x}{3})} + \frac{1}{la}\right\}$$

zufrieden ſeyn. Man verlange z. B. li 116,2 ſo ſetze man a = 120 und alſo x = − 3,8, ſo iſt

$$\frac{3x}{4} = -2{,}85;\quad \frac{x}{4} = -0{,}95,\quad \frac{2x}{3} = -\frac{38}{15}, \text{ und}$$

$$\frac{x}{4\,la} = 0{,}19843380$$

$$\frac{3x}{4\,l(a + \frac{2x}{3})} = \underline{0{,}59796633}$$
$$0{,}79640013$$

$$li\,a = \underline{34{,}382807}$$

$$li\,116{,}2 = 33{,}586407$$ gerade ſo, wie ihn Herr *Soldner* pag. 29 gefunden hat.

II.

Um berechnete Tafeln zu prüfen, meint Herr *Soldner*, gäbe es vielleicht nur das einzige Mittel, nämlich die endliche Reihe

$$li\,a + li\,2a + li\,3a \ldots\ldots + li\,xa$$

nach einer Methode von *Euler*, die derſelbe im 5ten Capitel ſeines *Differential Calculs* lehrt, in eine unendliche umzuformen, äuſsert aber zugleich, daſs ihre Anwendung allzumühſam ſey. Ich glaube, daſs folgendes Theorem vollkommen hinreichen würde, Herrn *Soldners* Tafel zu prüfen, wenn die Zahlen mehr in arithmetiſchen Progreſſionen und in kleineren Intervallen fortgingen.

Was auch f für eine Function bedeutet, ſo iſt

$f(a-nx)$

$$f(a-nx)-\left[\frac{2n}{1}\right]f(a-(n-1)x)+\left[\frac{2n}{2}\right]f(a-(n-2)x)\ldots\pm\left[\frac{2n}{n}\right]f(a)\pm\left[\frac{2n}{n+1}\right]f(a+x)\ldots+f(a+nx)$$

$$=$$

$$\frac{x^{2n}\,d^{2n}f(a)}{da^{2n}}-\frac{2C'^{2n}}{(2n+1)\,(2n+2)}\;\frac{x^{2n+2}\,d^{2n+2}f(a)}{da^{2n+2}}\ldots$$

Ind. (1, 4, 9, 16 ....)

Für $n=4$ wird, wenn man zugleich $f(a)=\mathrm{li}\,a$ ſetzt

$$\mathrm{li}(a-4x)-8\,\mathrm{li}(a-3x)+28\,\mathrm{li}(a+2x)-56\,\mathrm{li}(a-x)+70\,\mathrm{li}\,a-56\,\mathrm{li}(a+x)+28\,\mathrm{li}(a+2x)-8\,\mathrm{li}(a+3x)+\mathrm{li}(a+4x)$$

$$=$$

$$-\frac{x^8\,d^8\,\mathrm{li}\,a}{da^8}-\text{etc.}$$

Setzt man nun $a=60$ und $x=5$, ſo gibt das Glied $\frac{x^8\,d^8\,f(a)}{da^8}$ 0,000022 das folgende aber hat auf die 6te Decimalſtelle keinen Einfluſs mehr, und ſo kann man in Beziehung auf die 6te Decimalſtelle annehmen

$$\mathrm{li}\,40+28\,(\mathrm{li}(50+\mathrm{li}\,70)+\mathrm{li}\,80-8\,(\mathrm{li}\,45+\mathrm{li}\,75)-56\,(\mathrm{li}\,55+\mathrm{li}\,65)=0$$

XXIII.

Nimmt man die li aus der Tafel, ſo findet man durch eine leichte Berechnung den poſitiven Theil 2680,351216 und den negativen 2680,351216, alſo zuſammen — 0,000026, ſtatt — 0,000022 was natürlich von den 7ten und 8ten Stellen, die fehlen, herrührt. Und ſo wird dadurch die Richtigkeit der Tafeln bis li 80 beſtätigt, weil dieſe letztere durch alle vorhergehende berechnet worden ſind.

Noch ein allgemeiner Satz iſt dieſer:

$$q f(a+px) + q' f(a+p'x) + q'' f(a+p''x) \ldots + q^{N-1} f(a+p^{N-1}x)$$

$$=$$

$$\frac{x^{n-1} d^{n-1} f(a)}{1.2\ldots(n-1)\, da^{n-1}} + {}^{1}C'^{n} \frac{x^{n}\, d^{n} f(a)}{1.2\ldots n\, da^{n}} + {}^{2}C^{n} \frac{x^{n+1} d^{n+1} f(a)}{1.2\ldots(n-1)\, da^{n+1}} + \text{etc.}$$

$$\text{Ind.}\ (p,\ p',\ p'' \ldots p^{N-1})$$

wo p, p' p'' .... ganz willkührlich ſind, und

$$q = \frac{1}{(p-p')(p-p''..(p-p^{N-1})};\ q' = \frac{1}{(p'-p)(p'-p'')..(p'-p^{N-1})};\ q'' = \frac{1}{(p''-p)(p''-p')..(p''-p^{N-1})}$$

u. ſ. w. iſt.

XXIII.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Profeſſor *Beſſel.*

Königsberg, den 18. Aug. 1812.

... Ich liefere Ihnen hier zu meiner Abhandlung*) über den Stern 61 Cygni, einen kleinen Nachtrag. *Olbers* hat mich darauf aufmerkſam gemacht, daſs *Piazzi* die Sterne von neuem für 1805 beſtimmte, und ihre Bewegung zuerſt erkannte.

1805	= 314°	32′	28,″5	7	Beob.	37°	47′	54,″6	12	Beob.
ſequens	314	32	46, 5	6	—	37	47	57, 5	8	—

Ziehe ich dieſe Beobachtungen mit zu Rathe, ſo finde ich die eigne Bewegung von Nro. 61

in Æ = + 5,″1750
in Decl. = + 3, 2657

und den Ort dieſes Sterns

AR. 314° 29′ 8,″41+[40,″0350+0,″000082(t−1800)](t−1800)
Decl. 37 46 28, 01+[17, 2997+0, 001400(t−1800)](t−1800)

womit die Beobachtungen ſo ſtimmen:

1690	+ 1,″05	− 7,″42	*Flamſteed*
1754	− 3, 63	+ 2, 69	*Bradley*
1784	+ 2, 67	− 0, 93	*D'Agelet*
1794	− 9, 30	− 1, 74	*Lalande*
1805	+ 0, 09	− 0, 06	*Piazzi.*

Die

*) Abgedruckt *Mon. Corr.* 1812 Auguſt-Heft.

Digitized by Google

Die Unterſchiede der beyden Sterne habe ich noch einmal von *Chr. Mayer* beobachtet gefunden, ſo daſs das ganze Tableau folgendes iſt:

1753.8	+14,"4	2 Beob.	+16,"0	1 Beob.	*Bradley*
1778	+15, 0	6 -	+ 9, 6	5 -	*C. Mayer*
1780.7	+16, 4	- -	+ 9, 6	- -	*Herſchel*
1784.4	+22, 8	1 -	+ 7, 6	1 -	*D'Agelet*
1793,6	+15, 0	1 -	+ 9, 0	1 -	*Lalande*
1805.	+18, 0	6 -	+ 2, 9	8 -	*Piazzi*
1812.3	+19, 8	- -	+ 3, 1	- -	*Beſſel*

Den groſsen Cometen von 1811 habe ich immer, wenn Hoffnung eines guten Erfolgs war, ſehr eifrig mit einem ſiebenfüſsigen Reflector von *Geſken* geſucht. Allein ich habe ihn nicht ſehen können, obgleich der Himmel oft ſehr heiter und die Dämmerung in dieſem Monate wenig hinderlich war. Ich zweifle auch, ob ein auswärtiger Aſtronom glücklicher war; wenigſtens bis zum 10. Jul. war in Paris nichts von ſeiner Auffindung bekannt.

Digitized by Google

XXIV.

Aus einem Schreiben des Herrn Profeſſor *Gauſs*.

Göttingen, am 9. Sept. 1812.

Heute will ich meine *Juno*-Beobachtungen nachholen. Das Auffinden dieſes kleinen Planeten machte dieſes Jahr überaus viel Mühe, da er kaum die 11te Gröſse hatte und gerade in der Milchſtraſse ſtand. Dazu kam noch, daſs die Aufſuchung durch Mondſchein und ſchlechtes Wetter unterbrochen wurde. So habe ich nur vier Beobachtungen erhalten, die ich aber alle für ſehr gut halte.

1812	M. Z.			Æ			Declinat.			
Jun. 7	12ᵁ	21′	0	282°	21′	24,″5	4°	41′	44,″6	ſüdl.
– 13	12	51	12	281	16	32, 9	4	33	39, 6	–
Jul. 12	11	35	28	275	5	10, 3	5	6	11, 2	–
– 13	11	28	12	274	52	49, 9	5	9	20, 0	–

Meine X Elemente geben folgende Unterſchiede:

	Æ	Decl.
Jun. 7	+ 21,″8	— 35,″9
– 13	+ 31, 0	— 34, 7
Jul. 12	+ 22, 4	— 46, 9
– 13	+ 26, 2	— 45, 0

Herr *Wachter* übernahm die Arbeit, aus dieſen Beobachtungen die Oppoſition zu rechnen. Ich empfahl ihm hierzu eine Methode, welcher ich mich ſchon

ſchon ſeit langer Zeit zu dieſer Abſicht bedient habe, und die den Vortheil gewährt, daſs man dabey ohne Bedenken auch etwas entfernter liegende Beobachtungen für die Oppoſition benutzen kann; ich werde Ihnen ein andermal etwas umſtändlicher über dieſes Verfahren ſchreiben. Herrn *Wachters* Reſultat iſt folgendes:

Oppoſition der Juno 1812

den 29. Jun.	19U	51′	43″	m. Zeit in Götting.
wahre Länge	278°	15′	21,″3	
wahre geoc. Breite	18	36	56, 9	nördl,

Herr *Wachter* hat ferner aus den vier letzten beobachteten Oppoſitionen, (die von 1810 iſt bekanntlich verſäumt) die Elemente corrigirt, nach der im I. Bd. der *Comment. Nov. Soc. Sc. Götting.* vorgetragenen Methode, und gefunden:

Epoche 1813 Merid. von Götting.	342°	56′	32,″2
tägl. mittl. tropiſche Beweg. .	813,″25748		
Perihelium 1813	53°	16′	52,″3
Knoten 1813	171	10	58, 9
Neigung der Bahn	13	4	17, 2
Excentricitäts Winkel . . .	14	43	58, 1
Log. der halben gr. Axe . . .	0,4265679		

Da jetzt die Säcular-Änderungen der Elemente der Ceres- und Pallas-Bahn, ſo weit ſie vom Jupiter herrühren (gegen deſſen Wirkung die übrigen Planeten ganz unbedeutend ſind) bekannt ſind, ſo veranlaſste ich Herrn *Enke*, einen talentvollen jungen Mann und eben ſo geſchickten als ſorgfältigen Rechner, zu unterſuchen, ob der Abſtand der Ceres- und

und Pallas-Bahn, der bekanntlich beym aufſteigenden Knoten der Ceres-Bahn auf der Pallas-Bahn ziemlich klein iſt, — wodurch eben Herr D. *Olbers* auf ſeine bekannte Hypotheſe geleitet wurde — jetzt im Abnehmen oder Zunehmen ſey, d. i. ob die Bahnen auf einen wirklichen Schnitt zugehen, oder davon herkommen. Das letztere würde offenbar *Olbers* Hypotheſe günſtig ſeyn, allein das Reſultat iſt gerade umgekehrt. Die Diſtanz iſt ehemals gröſser geweſen, als ſie jetzt iſt. Herr *Enke* findet die Radios vectores

Jahr	im ☊ der Ceres-Bahn auf der Pallas-Bahn			im ☋ der Ceres-Bahn auf der Pallas-Bahn		
	Ceres	Pallas	Unterſch.	Ceres	Pallas	Unterſch.
808	2.82294	2.70322	−0.11972	2.67612	2.37780	−0.29832
1808	2.92427	2.84945	−0,07482	2.59569	2.40346	−0,19223
3475	2.95374	2.95743	+0,00369	2.57987	2.49163	−0,08824

Hiernach würde etwa um das Jahr 3397 ein wirklicher Schnitt im ☊ erfolgen, welches man immer als näherungsweiſe richtig betrachten darf. Freylich wird auch einmal ein Schnitt Statt gefunden haben; allein aus dem Gange der Zahlen in der vierten und ſechſten Columne läſst ſich wenigſtens ſchlieſen, daſs dieſs nur zu einer viele Jahrtauſende entfernten Epoche möglich geweſen ſeyn könne. Wenn man alſo Dr. *Olbers* Hypotheſe über den Urſprung der neuen Planeten annehmen will, ſo fällt derſelbe in eine noch gar nicht zu berechnete Ferne vor die Zeiten, wohin unſre Geſchichte reicht.

INHALT.

geographiſchen Operationen gehört, um ſo mehr, da dieſe Bearbeitung eine ſehr günſtige Epoche in der uns leider noch mangelnden Geſchichte der Landkarten begründet. Das ganze Verfahren, wie bis zu jener Zeit Karten gröſserer Reiche aufgenommen wurden, war eben ſo wie die Zeichnungs- und Darſtellungsart des Terrains, höchſt unvollkommen, und es kann nicht verkannt werden, daſs durch dieſe *Caſſiniſche* Karte, nebſt der *Ferrariſchen* von den Niederlanden, eine neue Bahn gebrochen, und ſo der Grund zu der Vollkommenheit unſerer heutigen topographiſchen Darſtellungen gelegt wurde. Wir ſind mit dem, was die Critik gegen jene *Caſſiniſche* Karte zu erinnern wohl befugt iſt, nicht unbekannt; allein eben ſo beſtimmt müſſen wir dem im allgemeinen gleich ungerecht und übereilt ausgeſprochenen Urtheil "*die Caſſiniſche Karte iſt ſchlecht*" widerſprechen, da theils eigne Erfahrung und mehr noch das Urtheil ſachkundiger mit Land und Gegend vertrauter Männer, uns in Stand ſetzt mit Beſtimmtheit zu behaupten, daſs jene Karte nur in einem kleinern ſüdweſtlich- und ſüdlichen Theile weſentliche Fehler enthält, dagegen für den weit gröſsern Theil des Reichs ein wirklich treues Bild der Länder gewährt, und wohl unſtreitig noch in dieſem Augenblick das beſte iſt, was wir für die Topographie von Frankreich im Allgemeinen beſitzen.

Die hier und da in den Werken von *Caſſini de Thury*, und namentlich in der kurz vor ſeinem Tode herausgegebenen *Deſcription géometrique de la France*, über dieſe Karte befindlichen Notizen ausgenom-

genommen, iſt es uns nicht bekannt, daſs irgend ſonſt wo eine detaillirtere Nachricht über deren Begründung und Ausführung mitgetheilt worden wäre; allein da gerade die Art, wie die Verfertigung dieſer Karte angefangen, ausgeſetzt, fortgeführt, unterbrochen und ganz eigentlich nie vollendet wurde, zum gröſsern Theile deren Unvollkommenheiten und das an mehreren Blättern ſichtbar unvollendete befriedigend erklärt, ſo glauben wir, daſs allen unſern geographiſchen Leſern, (deren Klagen über die allzu mathematiſch-aſtronomiſche Tendenz dieſer Zeitſchrift wir gern, ſo viel an uns iſt, beſeitigen möchten) eine Geſchichte der Haupt-Epochen jener ſo intereſſanten geographiſchen Operation, nicht unwillkommen ſeyn wird. Wir entlehnen dieſe Geſchichte aus einem im Jahre 1810 zu Paris erſchienenen Werk: *Mémoires pour ſervir à l'hiſtoire des ſciences et à celle de l'obſervatoire royale de Paris, ſuivis de la vie de J. D. Caſſini, écrite par lui même, et des éloges de pluſieurs academiciens morts pendant la révolutions par J. D. Caſſini, ci-devant Directeur de l'obſervatoire royal de Paris etc.* Die fünfte Abhandlung dieſes Buchs: *De l'entrepriſe et de l'exécution de la Carte générale de la France* enthält nebſt einigen S. 225, 236 und 249 befindlichen Pièces juſtificatifs, alle hierher gehörigen Data, aus denen wir das hauptſächlichſte und rein factiſche jetzt ausheben, und ohne alle beurtheilende Einmiſchung unſern Leſern mittheilen wollen.

Die frühern franzöſiſchen Gradmeſſungen, und hauptſächlich die zu deren Verification von *Maraldi* und *Caſſini* in den Jahren 1732 – 40 vorgenommenen trigonometriſchen Operationen, begründeten zuerſt eine richtig mathematiſche Darſtellung des franzöſiſchen Reichs. Beynahe ganz Frankreich wurde dadurch mit einem Dreyecksnetz bedeckt, und ſo eine Verbindung zwiſchen allen gröſsern Städten des Reichs zu Stande gebracht; nach dieſer Arbeit erforderte die eigentlich detaillirte topographiſche Aufnahme, nur die Bildung mehrerer Secondair-Dreyecke, deren mögliche Fehler, begränzt durch jene ſorgfältig trigonometriſch beſtimmten Hauptpuncte, immer in ſehr enge Gränzen eingeſchränkt blieben. Dies war die Lage der Dinge, als in den Jahren 1749 und 50 die topographiſche Aufnahme des ganzen Landes beſchloſſen und angefangen wurde. Unter den günſtigſten Umſtänden wurde der Anfang gemacht; *Ludwig* XV, der während ſeines Feldzugs in Flandern durch die von *Caſſini de Thury* beſorgten Detail-Aufnahmen der Armee-Stellungen, Gefechte u. ſ. w. Geſchmack an Landkarten bekommen hatte, wurde durch Äuſserung des Wunſches, ähnliche Karten für ganz Frankreich zu beſitzen, der eigentliche Begründer jener gröſsern geographiſchen Operation, an deren Anfang und Ausführung er immer den lebhafteſten Antheil nahm. Im Jahre 1750 fingen die Operationen an; die von *Caſſini de Thury* dazu verlangte jährliche Summe von 40000 Fr. wurde von Hrn. *von Machault* nicht allein gewährt, ſondern ſelbſt mehr verſprochen, wenn dadurch die Dauer der Aufnahme verkürzt werden

werden könne. Allein ein ganzes Jahr verſtrich in Vorbereitungen zur Ausführung ſelbſt Bey der Abſicht, dieſer Karte nicht allein einen höhern Werth als alles vorhandene, ſondern einen auf lange Jahre dauernden zu verſchaffen, muſsten faſt alle Hülfsmittel neu erſchaffen, und Ingenieurs, Verificateurs, Zeichner und Kupferſtecher erſt gebildet werden. Daſs die erſten Verſuche dieſer Lehrlinge oft miſsglückten, daſs geometriſche Operationen wiederholt, topographiſche Details umgeändert und vervollſtändigt werden muſsten, kann leicht gedacht werden.

Die Unter-Abtheilungen der Karte und deren Maſsſtab, ward auf folgende Art beſtimmt: Eine allgemeine Überſicht der Hülfsmittel und der zur Ausführung erforderlichen Zeit und Unkoſten zeigte, daſs die Oberfläche von ganz Frankreich durch zwanzig von Mitternacht nach Mittag und dreyzehn von Abend nach Morgen reſpective parallel und Normal unter ſich laufender geraden Linien in 180 gleiche Parallelogramme von 40000 Toiſen Breite und 25000 Höhe abgetheilt werden würde. Dem gemäſs wurde es beſtimmt, daſs der ganze Atlas aus 180 Blättern beſtehen, und 100 Toiſen des wirklichen Terrains, die Länge einer Linie auf dem Papier einnehmen ſollten. Da ſogleich dreyſsig Ingenieurs in Thätigkeit geſetzt werden ſollten, von denen man ſich jährlich funfzehn Blatt verſprach, und unter jenen 180 Parallelogrammen bey Gränz- und Küſten-Diſtricten, mehrere mit leeren Räumen vorkamen, ſo daſs eigentlich nur 160 volle Blätter gerechnet werden konnten, ſo glaubte man anfangs die Beendigung der

der ganzen Arbeit auf 10 – 12 Jahre feſtſetzen zu können. Der wahrſcheinliche Aufwand wurde durch folgende Annahmen beſtimmt: Koſten der Aufnahme

und Verification jedes Blattes . . . =	4000 Livr.
Stich der Situation	900 –
– – Schrift	300 –
Koſtenbetrag jedes Blattes	5200 Livr.

und hiernach erforderlicher Aufwand für die ganze Karte 832000 Livr., wobey jedoch Koſten der Adminiſtration, des Drucks, des Ankaufs von Inſtrumenten und anderer nicht genau in Anſchlag zu bringender Ausgaben, unberückſichtigt blieben. Nach Begründung einer ſolchen allgemeinen Überſicht, wurde zur wirklichen Ausführung eine jährliche Summe von 90000 Livr. auf zehn Jahre vom Gouvernement verwilligt. Freylich ging es mit dieſem Koſten-Anſchlag wie mit allen ähnlichen; der Wunſch, eine ſchöne nützliche Operation ausgeführt zu ſehen, verbunden mit der faſt immer ſtatt findenden zu vortheilhaften Beurtheilung vorhandener Hülfsmittel, läſst alle Schwierigkeiten verkleinert erſcheinen, und ſo geſchah es denn auch hier, daſs die Verfertigung der Karte beynahe um die Hälfte mehr Aufwand erforderte, als der anfangs dafür berechnete betrug.

Der Anfang der Vermeſſungen wurde mit der Pariſer Commune gemacht; auſser dem Wunſche der Adminiſtrationen, dieſe Blätter zuerſt zu erhalten, war bey einer Aufnahme in der Nähe von Paris auch der Vortheil verbunden, daſs *Caſſini de Thury* da die Operationen ſeiner angehenden Ingenieurs, am

beſten

beſten überſehen und berichtigen konnte. Auch kam hier noch der ſehr vortheilhafte Umſtand hinzu, daſs in jener Gegend alle Autoritäten, Geiſtliche, Rittergutsbeſitzer, Intendanten u. ſ. w. es ſich zur Pflicht machten, den Ingenieuren mit Angabe topographiſcher Details möglichſt nützlich zu ſeyn. In andern Provinzen fanden die Arbeiter, dieſe zu einer genauen und detaillirten topographiſchen Aufnahme nothwendig erforderliche Bereitwilligkeit bey weitem nicht. Hartnäckige Widerſpenſtigkeit, die unentbehrlichſten Mittheilungen zu machen, konnte oft nur, durch königliche Autorität überwunden werden. Man ſuchte die Operationen auf alle Art zu hindern, und ſelbſt Gefahren waren die Ingenieurs ausgeſetzt. In einem Thurm in Bretagne wurde auf *Caſſini de Thury* mehrmals geſchoſſen, und bey einer andern Gelegenheit einer der Ingenieurs tödtlich verwundet. Selbſt der Adel zeigte oft wenig Bereitwilligkeit für dieſe Operationen, ſo daſs man zufrieden ſeyn muſste, nur nicht Widerſtand zu finden. Seltner fanden ganz entgegengeſetzte Hinderniſſe in der Art ſtatt, daſs Gutsbeſitzer die Ingenieurs zu freundſchaftlich aufnahmen, ſich dieſe dann auf kürzere und längere Zeiträume ganz aneigneten, um ſpecielle Aufnahmen ihrer Beſitzungen zu erhalten. Späterhin als die Arbeiter nicht nach Verhältniſs der Zeit ſondern der wirklich gelieferten Arbeit bezahlt wurden, hatte der letztere Umſtand, wenigſtens auf Vertheuerung der Karte keinen nachtheiligen Einfluſs.

Nur langſam ſchritten in den Jahren 1750 und 51 die Operationen vorwärts, und erſt von 1752 an fing

Digitized by Google

fing das Ganze einen ſichern und ſchnellern Gang zu nehmen an. In den darauf folgenden drey Jahren wurden dreyſsig Blätter des neuen Atlaſſes, einen Theil der Gränzen von *Dünkirchen* bis *Metz*, der Küſten von *Cherbourg* bis *Dünkirchen*, und die ganze *Pariſer Commun* in ſich faſſend, aufgenommen und verificirt. Nach der Zahl der Blätter zu rechnen, war dies der ſechſte Theil des Ganzen, allein in Hinſicht der erforderlichen Vorbereitungen und Mühe der Arbeit, konnte er füglich als ein Viertheil in Anſchlag kommen. Freylich hielt die Beendigung des Stiches mit Aufnahme und Zeichnung nicht gleichen Schritt; nur ſiebzehn Blätter waren geſtochen, indem es unmöglich war, eine gröſsere Zahl von Kupferſtechern, die einer ſolchen Arbeit gewachſen geweſen wären, damals aufzutreiben. Die Herren *Seguin*, *Chalmandrier* und *Aldring*, werden als die geſchickteſten für den Stich der Situations-Zeichnung genannt.

So weit war die Karte gegen Ende des Jahres 1755 vorgerückt. Die Ingenieurs hatten ihre Aufnahmen des laufenden Jahres beendigt und waren eben im Begriff mit Eintritt des Winters nach Paris zu kommen, um dort ihre Rechnungen zu ordnen, oder gemachte Aufnahmen ins Reine zu zeichnen, als auf einmal *Caſſini de Thury* Befehl erhielt, alle Arbeiten zu hemmen. In einem Briefe des General-Controleurs Mr. *de Séchelles* hieſs es: „*Que les dépenſes* „*de la guerre ne permettaient plus la diſtraction* „*d'aucun ſond; que les économies du Roi allaient* „*même s'etendre ſur les objets d'agrément*," doch ſey das gänzliche Aufgeben einer ſo nützlichen und dem

dem König ſo angenehmen Arbeit, wie die der Karte von Frankreich, keinesweges zu befürchten, ſondern nur günſtigere Zeiten zu deren Fortſetzung abzuwarten.

Wären in demſelben Augenblick, wo die anfangs vom Gouvernement bewilligten Fonds, aus den angeführten Gründen weggenommen wurden, auch wirklich alle Operationen gehemmt, alle erſt mit Mühe gebildeten Ingenieurs, Kupferſtecher und andere Mitarbeiter abgedankt und vielleicht auf Jahre arbeitslos gelaſſen worden, ſo war es mit Beſtimmtheit vorauszuſehen, daſs dies ganze Geſchäfte vernichtet, und der ganze ſchon darauf verwendete Aufwand von ungefähr 250000 Fr. fruchtlos und ſo gut wie verloren geweſen ſeyn würde. Als *Caſſini de Thury* vergebens dieſe Rückſichten dem Miniſter vorgeſtellt hatte, wandte er ſich an den König ſelbſt. Ein glücklicher Zufall war es, daſs das Blatt der Umgebungen von Compiegne, wo ſich *Ludwig* XV. damals aufhielt, gerade zu jener Zeit beendigt worden war, und von *Caſſini* Letzterm überreicht werden konnte. Die genaue Darſtellung jener Gegenden, des Waldes von Compiegne, wo der König, trotz des kleinen Maſsſtabes, alle Wege, Plätze, Jagd-Rendevous u. ſ. w. heraus finden konnte, lieſsen jenem den lebhafteſten Beyfall über die treue gelungene Darſtellung äuſsern; allein in dem Augenblicke, wo *Caſſini* dieſe günſtige Stimmung, zum Vortheil der ganzen Unternehmung zu benutzen verſuchen wollte, kam ihm der König mit der Verſicherung zuvor, wie unendlich leid es ihm thue, für den Augenblick nichts mehr dafür thun zu können; "*mon*

"*Cou-*

„*Controleur général*," ſagte der König, "*ne le veut* „*pas.*" Das Bedauern, was der König bey dieſer Gelegenheit über die fehlgeſchlagene oder doch wenigſtens unterbrochene Ausführung des groſsen Atlaſſes zeigte, veranlaſste *Caſſini* auf Mittel zu denken, die angefangenen Operationen auch ohne fernere Unterſtützung des Gouvernements, fortſetzen zu können. Drey Tage nach jener Unterredung fand ſich *Caſſini* beym Coucher des Königs ein, und überreichte dieſem, als das Geſpräch wieder auf die Karte gekommen war, den Plan zu einer Verbindung von Privat-Perſonen, die aus eignen Mitteln zu Fortſetzung der angefangenen Operationen beytragen ſollten. Der Plan erhielt des Königs Beyfall; er behielt den Entwurf dazu bey ſich und gab ihn den andern Tag mit der Unterſchrift acht von ihm angeworbener Mitglieder, *) an *Caſſini* zurück. *Ludwig* XV. ſelbſt hatte ſich nicht unterſchrieben, allein die Art, wie er ſeinen Antheil an der angefangenen Operation bezeigte, indem er alles, was in den Jahren von 1750 bis 1756 geleiſtet worden war, nebſt den von Seiten des Gouvernements dazu verwandten Aufwand, der Geſellſchaft zum Geſchenk machte, war gewiſs eines Königs wahrhaft würdig. Dieſe Groſsmuth und das Beyſpiel der zuerſt beygetretenen Mitglieder wirkte ſo auf alle Diener des Staats, daſs *Caſſini*, der anfangs nur auf zwanzig Mitglieder gerechnet hatte,

*) Dieſe erſten acht Mitglieder waren, Prince de Soubiſe, Duc de Bouillon, Duc de Luxembourg, Maréchal de Noailles, Comte de St. Florentin, Miniſtre d'Etat, M. de Moras, Mr. de Puyſegur, Mdme de Pompadour.

hatte, ſeinen Plan auf 50 ausdehnte, und dieſe Zahl in wenig Tagen erfüllt ſah. Vermöge eines am 25. Jun. 1756 von den Notarien *Alleaume* und *Marechal* abgeſchloſſenen Contracts *) machten ſich jene 50 Mitglieder verbindlich, während eines Zeitraumes von zehn Jahren, alljährlich 1600 Livr. zur Fortſetzung der angefangenen geographiſchen Operationen, zum Behuf einer Aufnahme des ganzen Königreichs beyzutragen. Als beſtändige Directoren der Academie wurden die Herren *Caſſini de Thury*, *Camus* und *Montigny* ernannt. *Perronet*, erſter Ingenieur des Ponts et Chauſſées, übernahm das Examen der Ingenieure und Zeichner, und der General-Pächter *Borda*, die Stelle des Treſoriers, die er während eines Zeitraums von 28 Jahren verwaltete. So begründete ſich eine Geſellſchaft zu dem rühmlichen Zweck, eine höchſt intereſſante geographiſche Operation, mit Aufopferung einer nicht unbedeutenden Summe zur Vollendung zu bringen. Die Ausſichten dazu waren nun ſehr vortheilhaft; die Erfahrungen der 6 erſten Jahre konnten benutzt, und ſo der Gang der Vermeſſungen auf eine wohlfeilere und beſſere Art betrieben werden, als es zeither der Fall geweſen war. Mit Beſtimmtheit lieſs ſich der ganze Koſtenbetrag eines Blattes zwar nie im Voraus feſtſetzen; gewöhnlich koſtete Aufnahme und Zeichnung 3000 Livres, Verification 500 Livr.es, Stich der Situation 1000 Livres, der Schrift, 400 Livres. Kupferplatte 90 Livres, und hiernach die Vollendung eines ganzen

*) Der ganze Contract iſt p. 225 des oben angeführten Werkes, als Pièce juſtificatif abgedruckt.

zen Blattes 4990 Livres; allein freilich geſchah es auch, daſs Blätter, bey deren Aufnahme wegen Errichtung von Signalen, Durchbrechung von Thürmen, Verbeſſerungen etc. erhöhte Schwierigkeiten ſtatt fanden, auf 6000 Fr. zu ſtehen kamen.

Einer der erſten Schritte der neuen Aſſociation war die Unterhandlung mit den Ständen von *Artois, Breſſe* und *Bourgogne*, welche früher vom Gouvernement Specialkarten verlangt hatten, deren Verfertigung jene nun übernahm. Auch Biſchöfe traten wegen Karten ihrer Diöceſen in Unterhandlung, und dies verbunden mit einer im Jahre 1758 vorgeſchlagenen Subſcription, vermöge deren die Theilnehmer den Vortheil genieſsen ſollten, ſtatt des zeitherigen Preiſses von 4 Livr. nur 3 Liv. 5 Sous für das Blatt bezahlen zu dürfen, ſchaffte einen hinlänglichen Fond herbey, ſo daſs die ſtipulirte jährliche Einzahlung von 1600 Livr. von den Mitgliedern nur im erſten Jahre wirklich geleiſtet wurde. Gleich anfangs hatte *Caſſini* dieſe Hoffnung gehegt, da wohl mit Recht angenommen werden konnte, daſs eine Karte, die ſich durch Genauigkeit und intereſſantes Detail, gleich vortheilhaft vor allen vorhandenen auszeichnete, und ſo nicht allein für ganz Frankreich, ſondern auch für das Ausland einen hohen Werth hatte, einen ſehr ſtarken Abſatz haben müſſe. Allein leider fand ſich *Caſſini's* Vorausſetzung, daſs alle Eigenthümer, Rittergutsbeſitzer, Adminiſtratoren, reiche Particuliers, Prälaten, groſse Bibliotheken, Abteyen u. ſ. f. den ganzen Atlas kaufen würden, ſehr irrig, indem ſonderbar genug, nicht in Frankreich, ſondern ins Ausland, die gröſste Zahl voll-

ſtändiger

ſtändiger Exemplare abgeſetzt wurde. Zweytauſend Exemplare jedes Blattes hätten verkauft werden müſſen, um die Koſten der Verfertigung zu decken; allein mit Ausnahme einiger ſehr geſuchten Blätter, wie der von Paris und Isle de France, wurden von allen übrigen kaum 600 ausgegeben. "*A quoi cela tenoit-il*"? heiſst es im vorliegenden Mémoire; "*A deux cauſes malheureuſement très communes: „l'ignorance et l'inſouciance du Public.*" —

Blieben die Hoffnungen eines ſtarken Abſatzes der Karte unerfüllt, ſo war daſſelbe auch in Hinſicht der mit Communen und Ständen des Reichs abgeſchloſſenen Contracten der Fall. Nirgends wurden die übernommenen Verbindlichkeiten zur beſtimmten Zeit, manche ſogar nie erfüllt. Bey dieſen ungünſtigen Umſtänden wurde es nothwendig, die Mitglieder der Aſſociation um Zuſchüſſe zu erſuchen; 1759 muſsten von jedem Mitgliede 150 Livres, 1762 250 Livres, und 2763 400 Livres eingezahlt werden. Die ganze Summe der geleiſteten Vorſchüſſe beſtand daher in 2400 Livres. Natürlich waren ſolche geringe Beyhülfen bey weitem nicht hinlänglich, um der Operation ſchnelle Fortſchritte machen zu laſſen. *Borda*, der eine Zeitlang ſehr groſsmüthig aus eignem Vermögen bedeutende Vorſchüſſe gemacht hatte, glaubte bey dem ſichtbar verminderten Eifer aller andern Theilnehmer einer nützlichen Unternehmung einige Opfer zu bringen, auch dem ſeinigen Gränzen ſetzen zu müſſen; die Zahl der arbeitenden Ingenieure muſste vermindert werden, und die ganze Unternehmung befand ſich in einem Zuſtande von Lähmung, die bald in gänzliche Auflöſung übergegan-

gegangen ſeyn würde, wäre nicht im Jahre 1764 glücklicherweiſe, durch die beſondere Theilnahme, die der König dieſer Operation weihte, dem Ganzen neues Leben und Thätigkeit gegeben worden. Da ſich aus einer dargelegten Ueberſicht des Anfanges und Fortganges der ganzen Geſchäfte klar zeigte, daſs die Stockung der Arbeiten einzig durch die von mehreren Provinzen des Reichs unerfüllt gelaſſenen Contracte, und durch einen ganz unerwartet geringen Abſatz der Karte herbey geführt worden war, ſo beſchloſs der König einer Unternehmung zu Hülfe zu kommen, über deren ausgezeichneten Nutzen für alle Zweige der Staatsverwaltung nur eine Stimme war. Der Vorſchlag des Herrn *von Yrudaine*, daſs zu dieſem Endzweck eine während eines vierjährigen Zeitraumes aufzubringende, unter alle Communen des Reichs nach Verhältniſs ihrer Ausdehnung zu vertheilende Summe von 156000 Livres beſtimmt werden möchte, wurde genehmigt, und dadurch das angefangene Aufnahme-Geſchäfte des ganzen franzöſiſchen Reichs, wahrhaft regenerirt. Mit neuer Thätigkeit wurden die ſtockenden Arbeiten wieder ergriffen, und würden bald ganz vollendet worden ſeyn, hätte nicht ein unglückliches Geſtirn, welches über dieſe Operationen zu walten ſchien, auch den Erfolg ſolcher Maſsregeln vereitelt, die menſchlicher Wahrſcheinlichkeit nach, den günſtigſten Erfolg haben muſsten. Hatten, wie ſchon vorher bemerkt worden, mehrere Stände, ihre übernommenen Verbindlichkeiten ſchlecht oder gar nicht erfüllt, ſo war dies in Hinſicht der nun von den Communen zum Vortheil der Aſſociation zu leiſtenden

den Beyträge, trotz dem, daſs ein königlicher Befehl ſie dazu anhielt, derſelbe Fall. Anſtatt die ihnen zugetheilte Summe zu bezahlen, zogen es mehrere Intendanten vor, die Karten ihrer Communen nach einem gröſsern Maſsſtabe, und mit noch mehr Details ſelbſt aufnehmen zu laſſen, und machten ſich nur dazu verbindlich, an die Aſſociation eine reducirte Copie abzugeben. Die Warnung die man ihnen gab, daſs der von ihrer Seite zu beſtreitende Koſten-Aufwand weit bedeutender ſeyn werde, als bey einem Contract mit der Geſellſchaft, da ihnen alle von letzterer ſchon gemachte Erfahrung und erworbene Hülfsmittel fehlten, blieb unbeachtet; allein wie gegründet dieſe Warnung war, zeigte der Ausgang. Der Commune *Limoge* koſtete die eigne Verfertigung ihrer Karte 100000 Livr., ſtatt der an die Geſellſchaft dafür zu bezahlenden 10000 Livres. *Guyenne* von der 18000 Livr. verlangt wurden, kam erſt nach wiederholten Verſuchen, nach einen Verlauf von 26 Jahren, und mit einem Aufwand von 400000 Livr. mit der Aufnahme ihrer Generalität zu Stande. War dies für die Communen nachtheilig, ſo hatte es gleiche Wirkung für die Aſſociation, da dadurch die Operationen weſentlich aufgehalten wurden, und Fonds auf welche Anfangs gerechnet worden war, ausblieben. Allein trotz aller vielfachen Hinderniſſe, rückte die Arbeit doch immer, wenn gleich nur langſam vorwärts. Im Jahre 1777 waren 105 Blätter ſchon ausgegeben; 44 Blätter waren zum Stich bereit, ſo daſs von ganz Frankreich, nur noch die etwa zwanzig volle Blätter betragenden Provinzen, *Provence* und *Bretagne*, zur Bearbeitung übrig waren. Im

Jahre

Digitized by Google

Jahre 1778 traten die Stände der Provence mit der Aſſociation in Unterhandlung, und machten ſich verbindlich, für die nach dem Maſsſtab des groſsen Atlaſſes zu verfertigenden Karte ihres Landes die Summe von 27600 Fr. in verſchiedenen Terminen zu bezahlen. Am längſten dauerte es, ehe mit den Ständen von Bretagne zu einer Uebereinkunft gekommen werden konnte. Ganzer fünf und zwanzig Jahre währte ihre Unentſchloſſenheit, die erſt dann gehoben wurde, als ihnen der König ſeine Unzufriedenheit darüber zu erkennen gab. Im Jahre 1781 wurde der Contract mit ihnen dahin abgeſchloſſen, daſs ſie für Bearbeitung der Karte von Bretagne, eine Summe von 40000 Livr. in vier Terminen bezahlen ſollten. Allein damit waren die Schwierigkeiten, welche mit der Aufnahme dieſer Provinz verbunden waren, noch bey weitem nicht gehoben. Zum Glück für den eigentlichen Begründer der ganzen Unternehmung, erlebte dieſer nur den Anfang aller Unannehmlichkeiten, die von den letzten Arbeiten herbey geführt wurden. *Caſſini de Thury* ſtarb im Jahre 1784 mit der Hoffnung, die ganze Karte in kurzer Zeit vollendet zu ſehen, und ſein Sohn, Verfaſſer des vorliegenden Memoire, *Caſſini* IV. trat an ſeine Stelle. Die Critik und die Ausſtellungen der Stände von Bretagne, über die aufgenommene Karte, waren endlos und unaufhörlich. Bald war das Detail nicht ausreichend, bald die Rechtſchreibung der Orte irrig; ein andermal glaubten Perſonen, die mit einem ſchlechten Inſtrumente ein paar Winkel genommen hatten, darauf eine Umänderung der ganzen Aufnahme gründen zu können; kurz der Tadel

nahm

nahm kein Ende, und durch immer wiederholte Einſendung langer angeblicher Fehler-Verzeichniſſe, die doch immer neue Verificationen erheiſchten, wurde die Arbeit ganz ungemein verzögert. Im Jahre 1787 wurde die Aufnahme vollendet; drey Viertel der ganzen Arbeit war beendigt, allein von den ſtipulirten 40000 Livr. waren nicht mehr als 12000 Livres bezahlt. Als die Revolution im Jahre 1789 ausbrach, und die Stände von Bretagne, ſo wie alle andere aufgehoben wurden, zeigte es ſich bey einer darüber von der Liquidations-Commiſſion angeſtellten Unterſuchung, daſs die Anfangs für die Karte beſtimmten Fonds, von den Ständen längſt zu andern Zwecken verwendet worden waren, und daſs wahrſcheinlich nur hierinnen die Urſache aller von ihnen ſo vielfach gemachten Schwierigkeiten lag. Alle Schritte die noch habende Forderung an jener Provinz realiſirt zu ſehen, waren fruchtlos, und 28000 Livres wurden hier auf einmal verloren.

Nothwendig muſsten ſolche Verluſte, und die Schwierigkeit aller damaligen Operationen, die Aſſociation in Verlegenheit bringen. In einer von den damaligen Directoren, *Caſſini*, *Saron* und *Perronet* auf den 20. Auguſt 1790 zuſammen berufenen Verſammlung aller Mitglieder, erſchienen deren kaum zehen. Schon früher war der gute Wille aller ſichtlich erkaltet, und in jener ſtürmiſchen Zeit, war freylich irgend eine günſtige Änderung hierinnen ſchwerlich zu erwarten. Nach einer damals von *Caſſini* über den Zuſtand aller Arbeiten vorgelegten Überſicht, waren im Jahre 1790 alle 182 Blätter, aus denen der ganze Atlas beſtehen ſollte, auf-

genommen; 166 Bl. waren davon ſchon ausgegeben, und nur noch ſechzehn blieben zu vollenden übrig; zwey Bl. von *Guyenne*, (Bazas Nr. 105 und Roquefort Nr. 106) 1 Bl. von den Pyrenäen (Andorre Nr. 178) und dreyzehn Blätter von *Bretagne*. Von den letztern waren erſt vier, *Treguier* Nr. 156, *Dinant* Nr. 128, *Rennes* Nr. 129 und *Pimbeuf* Nr. 130 den Kupferſtechern übergeben.

Die zu groſse Ausdehnung des ganzen Atlaſſes hatte im Jahre 1787 die Directoren zu Bearbeitung einer reducirten Karte in 18 Blättern veranlaſst; der Subſcriptionspreis dafür betrug 48 Livres, und der Abſatz deckte die Koſten des Anſchlags vollkommen.

Gleich günſtig war eine andere Unternehmung der Directoren, zuerſt eine Karte mit den von der National-Verſammlung decretirten neuen Eintheilungen herauszugeben. Tag und Nacht wurde an dieſer aus drey Blättern beſtehenden Karte gearbeitet, die *Caſſini* am 10. April 1790 dem National-Convent übergab. Der ſtarke Abſatz dieſer Blätter trug mit dazu bey, die nöthigen Fonds herbey zu ſchaffen, um das ganze Werk mühſam ſeiner Beendigung immer näher bringen zu können.

Zwey andere Verſuche, ſpecielle Karten der Straſsen und der alten Generalitäten heraus zu geben, hatten nicht gleichen Erfolg. Die Vorausſetzung, daſs es Reiſenden, denen es unmöglich war, den groſsen Atlas mit ſich führen zu können, doch angenehm ſeyn werde, eine Überſicht der befahrenen Straſsen, auf langen ſchmalen Karten, in einem bequemen Format bey ſich zu haben, war irrig. Drey ſolcher

ſolcher Karten für die Straſsen von *Paris* nach *Havre*, *Strasburg* und *Calais*, wurden bearbeitet; die einzelnen Blätter von 15 Zoll Länge, 6 Zoll Höhe, enthielten die Straſse in der Mitte, und auf beyden Seiten ein Terrain von 3000 Toiſen, auf welchem Orte und Gegend verzeichnet war. Allein der Abſatz dieſer ſpeciellen Wege-Karten war ſo gering, daſs deren Fortſetzung aufgegeben wurde.

Daſſelbe war in Hinſicht der alten Generalitäten der Fall, von denen ſchon acht einzeln bearbeitet und geſtochen waren, als die im Jahre 1789 ſtatt findende Aufhebung aller alten Eintheilungen, dieſer Arbeit ein Ende machte.

Auch ein anderer ſehr weſentlicher Theil der ganzen Arbeit, wurde von dem Publicum nicht mit dem Beyfall aufgenommen, den man ſich verſprechen zu können geglaubt hatte. Der Wunſch, alle Kenner von der Genauigkeit der Karte zu überzeugen, und zugleich die Erhaltung derer ſie begründenden Elemente zu ſichern, hatte die Directoren veranlaſst, mit jedem Blatt der Karte ein in Quart gedrucktes Verzeichniſs auszugeben, wo nach alphabetiſcher Ordnung, von allen darauf befindlichen Städten, Flecken und Dörfern, die in Toiſen ausgedrückten Entfernungen vom Perpendikel und Meridian der Pariſer Sternwarte angegeben waren. Der Druck dieſer Verzeichniſſe, der ſehr theuer war, muſste bey dem hundert acht und funfzigſten Blatt beendigt werden, da niemand ſich um deren Ankauf bekümmerte.

Wären zu jener Zeit alle Activ- und Paſſiv-Poſten berichtigt worden, ſo hätte ſich die Aſſociation

in einem günſtigen Zuſtande befunden. Die Forderungen beſtanden in 41000 Livres, die Schulden in 7024 Livr. Dazu kamen noch etwa 2600 Livres für den Stich der Karte von Bretagne, ſo daſs überhaupt ein reiner Überſchuſs von 31476 Livres verblieb.

So war der Zuſtand der Dinge im Jahre 1790, und ſo blieb er bis zum Jahre 1793. Die Vollendung von fünf Blättern der reducirten Karte ausgenommen, wurden von 1791 an, alle Arbeiten gehemmt. Im Sturme jener Zeiten war an die Fortſetzung ſolcher Operationen nicht zu denken. In dieſer Epoche war es, wo die Aſſociation das Eigenthum der Karte verlor. Am 21. Sept. 1793 trat ein Repreſentant des Volks (*Fabre d'Eglantine*) auf, und ſtellte der National-Verſammlung vor, daſs die dem Gouvernement angehörige, von der vormaligen Academie der Wiſſenſchaften verfertigte groſse Karte von Frankreich, in die Hände eines Privatmannes gefallen ſey, der ſie zu einem ungeheuern Preis verkaufe, ſo daſs deren Anſchaffung unmöglich werde. Ein anderer Repräſentant beſtätigte dieſe Behauptung, und ohne weitere Unterſuchung ward auf dieſe Angaben decretirt, daſs die Karte in 24 Stunden weggenommen und ins Dèpót de la guerre transportirt werden ſollte. Den Tag darauf brachten zwey Commiſſaire vom Dépôt de la guerre und vom Miniſterium des Innern, das Decret der National-Convention, anfangs zu *Capitaine*, als Chef du Dépôt de la Carte de France, und dann zu *Caſſini*, da bey dieſem die ganze Karte ſich befand. In dieſem Decrete hieſs es: "*La convention nationale decrète que les planches et exemplaires de la Carte générale de France, dite de l'Acade-*

cademie en 173 feuilles, actuellement entre les mains du citoyen Capitaine ou aſſociés, ſeront dans le jour transportées au Dépôt de la guerre, ſauf à ceux qui pretendraient avoir des reclamations à faire à cet égard à produire leurs titres de proprieté ou de créance pour être ſtatué par la Convention nationale ce qu'il appartiendra.

Caſſini lieferte die Karten aus, ſetzte aber im *Procès verbal* die Eigenthumsrechte der Aſſociation an jenen auseinander, und appellirte deshalb auf eine neue Unterſuchung und neuen Ausſpruch der National-Convention. Nebſt den Kupferplatten wurden zugleich auch alle vorhandene Abdrücke, 1351 gute Blätter und 1106 Probe-Abdrücke mit abgegeben. Da die ganze Abfaſſung des Decrets es wahrſcheinlich machte, daſs beſondere Gründe die Rückgabe der Karte für immer verhindern würden, *Caſſini* ſich dagegen für überzeugt hielt, daſs alles der Aſſociation vergütet werden würde, ſobald dem National-Convent die Beweiſe des jener an der Karte zuſtehenden Eigenthumsrechtes vorgelegt werden würden, ſo erbot er ſich ſelbſt, auſser der Karte, alle dazu gehörige Papiere unter dem ausdrücklichen Vorbehalt einer dafür zu beſtimmenden Vergütung, zugleich mit auszuhändigen. Dieſe Papiere, deren Werth hier auf 60000 Livres angeſchlagen wird, beſtanden in 400 Original-Zeichnungen, 50000 Diſtanz-Verzeichniſſen, 60 Bände Original-Beobachtungen groſser Dreyecke, 40 Bände Beobachtungen und Regiſter der Ingenieurs, 600 Hefte Rechnungen, 500 Hefte mit Volkszählungen der Communen. Alles wurde im Laufe zweyer Tage ins Depôt de la guerre transportirt. *Caſ-*

Caſſini's Klagen und die allgemeine Stimme, überzeugten den National-Convent bald, daſs die der Karten-Wegnahme zum Grunde liegende Vorausſetzung, es ſey ſolche ein Eigenthum des Gouvernements, irrig war, und ein Arreté des *Comité de ſalut public* vom 12. Nov. 1793 "*autoriſa le mi-„miniſtre de la guerre à traiter avec les ci-devant „aſſociés de la Carte de la France, pour regler les „dedommagements qui pouvaient leur être dus et qui „devaient etre acquittés, ſur les fonds extraordinai-„res de la guerre.*" Dem gemäſs erhielt *Caſſini* die Erlaubniſs, vor einem Adjunct des Kriegs-Miniſteriums ein Memoire vorzuleſen, worinnen er das Recht der Aſſociation auf das Eigenthum der Karte, und auf eine dafür zu fordern habende Entſchädigung, auseinander ſetzte. Die Darſtellung ward mit Intereſſe angehört und vom Kriegsminiſter eine Commiſſion niedergeſetzt, die ſich mit Beſtimmung des Erſatzes beſchäftigen ſollte. Um zu dieſer Beſtimmung mit Sicherheit gelangen zu können, lieſs *Caſſini* durch *Capitaine*, eine Überſicht der ganzen Geſchäftsverwaltung vom Anfang bis zum Ende vorlegen, woraus ſich folgende Reſultate ergaben:

1. Der auf Bearbeitung der groſsen Karte von Frankreich von 1756–1793 verwandte Koſten-Betrag beſteht in 804470 Liv.
2. Zu dieſer Summe haben die einzelnen Mitglieder der Aſſociation überhaupt beygetragen 120000 Livr.
3. Die 37 jährigen Zinſen dieſer Summe ſind rückſtändig.

4. Bis

4. Bis zu dem Augenblick der Wegnahme der Karte, wurden die Ausgaben durch die Einnahmen gedeckt.

5. Die Forderungen der Aſſociation beſtanden zu jenem Zeitpunct in 38700 Livr. Die Schulden in 21908 Liv.

Auf dieſe Angabe gründete ſich der von Seiten des Gouvernements, der Aſſociation bewilligte Schaden-Erſatz; Capital und Zinſen der von den Mitgliedern vorgeſchoſſenen Poſten betrug 342000 Livres; eine ihnen bewilligte Vergütung von 2 pr. Ct. 111000 Livres; hiernach der ganze Erſatz 453000 Livres. Dieſe Summe auf 50 Actien vertheilt, beſtimmte den Werth einer einzelnen auf 9060 Livr. Als fernerer Erſatz für die oben bemerkte Ablieferung von Original-Zeichnungen u. dgl. übernahm das Gouvernement die Bezahlung der damals 21908 Liv. betragenden Schulden der Aſſociation. Auch wurde dabey den Mitgliedern der Geſellſchaft und den Subſcribenten die Auslieferung der ihnen noch fehlenden Blätter der Karte verſprochen.

Caſſini ſelbſt, der damals verhaftet und erſt nach Verlauf von ſechs und einem halben Monat in Freyheit geſetzt worden war, hatte ſich bey dem Abſchluſs jener Übereinkunft nicht gegenwärtig befunden, war aber, ohngeachtet ſeine Signatur dabey fehlte, mit jener vollkommen zufrieden, und ſuchte nur nach Wiedererlangung ſeiner Freyheit, deren Erfüllung zu bewirken. Der Befehl zu Bezahlung der Vergleichs-Summe wurde in vierzehn Mandaten für eben ſo viel als richtig anerkannte Actien ausgefertigt, allein deren Realiſirung von den Commiſ-

ſairen

Digitized by Google

ſairen der Treſorerie verweigert, und für jede Actie nur der Werth der urſprünglichen Miſe jedes Theilnehmers angeboten. Unglücklicherweiſe wurde dieſes Verfahren der Commiſſaire von dem National-Convent genehmigt, und durch ein Decret vom 10. May 1794 beſtätigt. Niemand wagte es dagegen zu reclamiren, und ſo ruhte während eines Jahres die Angelegenheit wegen der Karte ganz. Im Jahre 1794 und 95 lieſs ein Directeur *du Dépôt de la guerre*, auch noch 175 Exemplare der *Déſcription géometrique de la France* von *Caſſini de Thury*, und die Kupferplatte der allgemeinen Dreyeckskarte, beydes Privat-Eigenthum von *Caſſini*, Vater und Sohn, in Beſchlag nehmen. *Caſſini* IV, der ſich über dieſes Verfahren, ſo wie über die letzten Decrete von 1793 und 94 laut beklagte, hatte die Genugthuung, die ganze Angelegenheit durch drey vom *Corps législatif* beſonders dazu verordnete Mitglieder, von neuen unterſucht zu ſehen. Erſt nach einem Jahre wurde der Bericht darüber an den Rath der Fünfhunderte, von jener Commiſſion, die aus den Herren *Jourdan*, *Le Gentil*, und *Ozun* beſtand, erſtattet, und dadurch das Recht der Aſſociation auf jene Karte vollkommen conſtatirt und die Verbindlichkeit anerkannt, alle Bedingungen des vom Kriegsminiſter mit Letzterer abgeſchloſſenen Vergleichs, genau zu erfüllen. Trotz dieſes Berichts, der eben ſo erſchöpfend jeden Zweifel hebend, als günſtig für die Actionnärs war, blieben jene Vergleichs-Bedingungen doch unerfüllt, und erſt zur Epoche des 18. Brumaire, erhielt die ganze Angelegenheit, die ſo lange vergebens geſuchte endliche Entſcheidung. Die deshalb

halb beym erſten Conſul gemachten Reclamationen, bewirkten einen Befehl an den Staatsrath, die Angelegenheit von neuem zu unterſuchen und zu beendigen. Der Staatsrath erkannte den vom Kriegs-Miniſterio abgeſchloſſenen Vergleich für gültig an, und die Conſuls ertheilten hierauf durch ein Arrêté vom 25. Febr. 1801 den Befehl, daſs jedem Actionnär die Summe von 9060 Livr. nebſt den ſeit 1794 davon fälligen Zinſen bezahlt werden ſollte. Das war es, was ſeit ſieben Jahren die Aſſociation einzig verlangte, und jeder Wunſch wäre erfüllt geweſen, hätte nicht das im Laufe der langen Sollicitationen erlaſſene Geſetz vom 24. Frimaire an VI die Wirkſamkeit des letzten Befehls vernichtet. Unleugbar datirte ſich dieſe Forderung vom Jahre II, und wurde folglich eben ſo wie eine Menge anderer nicht minder gegründeter Forderungen, von jenem unwiederruflichen Geſetz getroffen und vernichtet. "*Mais* „*à qui nous en prendre*" ſagt *Caſſini* am Schluſs des vorliegenden Memoire, "*Au malheur ſeul des cir*„*conſtances et des tems; à ce funeſte enchainement* „*des évènements d'une révolution dont les conſé*„*quences et les ſuites ont été incalculables, et dont* „*l'expérience doit rendre à l'avenir plus circonſpectes* „*les hommes plus imprudens que méchans qui n'ont* „*pas prévu la ſérie et la ſomme des malheurs, des* „*calamités et des injuſtices qui ſeraient un jour le ré*„*ſultat néceſſaire de leurs faux ſyſtèmes ou de leurs* „*paſſions. Je n'oublierai jamais que me plaigant* „*une fois du ſort rigoureux qu'eprouvaient mes aſſo*-

„*cies*

„ciés, par cette réduction de leur créance, j'entendis „cette triſte verité: ſongés me dit-on, que la loi „n'a pas été ſaite pour vous ſeul, qu'elle à été com„mandée par une malheureuſe, mais impérieuſe né„ceſſité; car, s'il eut ſallu réparer toutes les torts et „toutes les injuſtices, indemniſer de toutes les pertes „qu'a occaſionnées la révolution, le prix du ſol „entièr de la France aurait à peine ſuſſi." —

Die als *Pièces juſtificatifs* mit bey dieſem Mémoire befindlichen Papiere ſind folgende:

1. *Projet et acte d'Aſſociation pour l'entrepriſe d'une Carte générale de France, par Mr. Caſſini de Thury.*
2. *Rapport ſait au Conſeil de cinq-cents au nom d'une commiſſion ſpéciale, par Ozun, ſur la pétition des entrepreneurs de la Carte générale de France.*
3. *Vue générales ſur la réviſion et la correction de la carte de France, er ſur les travaux dont l'auteur devait couronner l'ouvrage; preſentées aux autorités.*

Die Arbeiten, die der Verfaſſer, *Caſſini* IV, in Hinſicht der groſsen Karte noch beendigen und ausführen wollte, wenn ſolche im Beſitz der Aſſociation geblieben wäre, waren hauptſächlich folgende:

1. *Une réviſion générale.* *Caſſini* geſteht hier ſelbſt, daſs eine ſolche Reviſion, in Hinſicht auf Topographie und Nomenclatur unentbehrlich ſey, um ſowohl Fehler als Vernachläſſigungen zu verbeſſern, die bey der groſsen Menge, mehr und

und minder geübten Mitarbeiter, und bey den oft ungünſtigen Umſtänden der Bearbeitung, durchaus unvermeidbar waren.

2. *Des corrections d'angles et diſtances.* Auch hier wird die Exiſtenz wirklicher Fehler, die mehrere Blätter irrig machen, eingeräumt.

3. *Le Complément des calculs.*

4. *Un Dictionnaire général, géographique, phyſique et politique de la France.*

XXVI.

Digitized by Google

XXVI.

Fortſetzung

der in Dr. *Olbers* "*Abhandlung über die leich-„teſte und bequemſte Methode die Bahn ei-„nes Cometen aus einigen Beobachtungen „zu berechnen,*" befindlichen Tafel für die Beſtimmungsſtücke der Bahnen aller bisher beobachteten Cometen.

Bey der groſsen Menge von Arbeiten, mit denen in neuerer Zeit unſere Cometographie bereichert worden iſt, war eine Fortſetzung der intereſſanten Tafel, die der Freyherr *von Zach* dem *Olbers*ſchen Werke beyfügte, und wo zum erſtenmale alles, was über die Bahnen ſämmtlicher, bis zum Jahre 1796 beobachteter Cometen bekannt war, auf eine vollſtändige und critiſche Art zuſammen geſtellt iſt, eine gewiſs wünſchenswerthe Arbeit. Unſere verehrten Freunde, die Herren Profeſſoren *Gauſs* und *Beſſel*, machten uns auf das Bedürfniſs, bey dem jetzigen raſchen Zuwachs von neuen Entdeckungen und Bearbeitungen, geordnete Nachträge, für dieſen intereſſanten Theil der Aſtronomie von Decennium zu Decennium zu liefern, zuerſt aufmerkſam, und da die Erfüllung ſolcher Wünſche gewiſs allemal wahrer Gewinn für die Wiſſenſchaft iſt, ſo legten wir unge-

ungeſäumt die Hand ans Werk, und geben in den hier folgenden Beylagen eine Überſicht aller ſeit dem Jahre 1796 bis 1811 gelieferten neuen Bahn-Beſtimmungen älterer oder neu entdeckter Cometen, und damit alſo eine Fortſetzung jener frühern *v. Zach*'ſchen Cometen Tafel. Der nachfolgenden Tafeln ſind vier. Die erſtere enthält die Beſtimmungsſtücke der Bahnen älterer Cometen, die durch ſchärfere Berechnung und Benutzung beſſerer oder neu aufgefundener Beobachtungen rectificirt oder neu beſtimmt wurden. Wir hielten es für um ſo nothwendiger, auch von dieſen Unterſuchungen eine Überſicht zu liefern, da gerade hier dutch die Arbeiten der Aſtronomen *Olbers*, *Burckhardt*, *Gauſs* und *Beſſel*, eine ſo ſchöne und reiche Erndte ſich darbot. Die zweyte Tafel enthält die Bahnen der ſeit dem Jahre 1796 neu entdeckten Cometen. Wir haben zu deren Entwerfung, um hier Vollſtändigkeit der Angaben zu erhalten, alles was uns an aſtronomiſchen Werken zu Gebote ſtand, durchſucht; allein ſollte demohngeachtet wider unſer Verhoffen dieſe oder jene Bahnbeſtimmung vernachläſſigt worden ſeyn, ſo werden wir es dankbar anerkennen, wenn Aſtronomen uns auf alle etwanige Mängel dieſer Tafeln aufmerkſam machen wollen. Beyde Tafeln ſind von den nöthigen Anmerkungen über die Quellen, die dabey benutzt wurden, begleitet. Gewiſs erfreulich iſt es für das Fortſchreiten der Aſtronomie, aus dieſer Überſicht die groſse Maſſe von Arbeiten kennen zu lernen, die allein für Cometographie in dem kurzen Zeitraume von vierzehn Jahren geliefert wurden.

Einer

Einer der intereſſanteſten Gegenſtände, die der Rechner bey Beſtimmung einer neuen Cometenbahn haben kann, iſt unſtreitig die Frage, ob der Comet ein ganz neu erſcheinender, oder ein wiederkehrender iſt. Leider kennen wir bis jetzt nur von einem einzigen, dem bekannten *Halley*'ſchen, mit Sicherheit die Umlaufszeit; allein mit ziemlicher Beſtimmtheit läſst ſich wohl voraus ſagen, daſs nach tauſend Jahren, wenn die Cometographie mit gleichem Fleiſs wie ſeit einem halben Jahrhundert, ferner bearbeitet wird, die Zahl der mit Zuverläſſigkeit als wiederkehrend bekannten Cometen, gewiſs weit gröſser ſeyn wird. Um nun die Unterſuchung über die mögliche Identität zweyer Cometen zu erleichtern, und bey jeder neuen Cometenbahn ſchnell überſehen zu können, ob ſolche keine Aehnlichkeit mit der irgend eines früher erſchienenen hat, haben wir Taf. III und IV beygefügt. Da die weſentlichſten Stücke, die über Identität am meiſten entſcheiden, periheliſche Diſtanz und Neigung ſind, ſo haben wir in Taf. III ſämmtliche Cometen, nach der Gröſse dieſer Diſtanzen, und in Taf. IV nach der Gröſse der Neigungen geordnet und aufgezählt. Daſs wir in der letztern das unpaſſende Wort *rückgängig* weggelaſſen, und dagegen die Neigungen von 0 — 180° gezählt haben, wird wie wir glauben, den Beyfall der Aſtronomen haben. Bey jeder neu beſtimmten Cometenbahn wird ein Blick in dieſe beyden Tafeln hinreichen, um zu entſcheiden, ob die Identität mit einer ältern, möglich und wahrſcheinlich iſt oder nicht.

Wir

Wir hoffen und wünſchen, daſs es uns möglich ſeyn möge, nach Verlauf eines zweyten Decenniums einen ähnlichen gleich ſtarken Nachtrag liefern zu können, zu deſſen Zuſammentragung wir uns im Voraus verbindlich machen.

Tafel I.

Digitized by Google

Tafel I. Neu berechnete

Jahr	Zeit der Sonnen-Nähe					Länge des Sonnen-Nähepuncts				Länge des aufſteigenden Knotens			
		T	St	′	″	S	°	′	″	S	°	′	″
240	Novemb.	10	0	0	0	9	1	0	0	6	9	0	0
539	October	20	15	0	0	10	13	30	0	1	28	0	0
565	Julius	9	0	0	0	2	28	0	0	5	8	0	0
..	Julius	14	12	0	0	2	20	0	0	5	9	30	0
989	Septemb.	12	0	0	0	8	24	0	0	2	24	0	0
1097	Septemb.	21	0	0	0	11	2	30	0	6	27	30	0
1301	Anfang Sept.					6	0	0	0	2	0	0	0
1351	Novemb.	26	12	0	0	2	9	0	0	unbeſtimmt			
1362	März	11	5	0	0	7	9	0	0	8	9	0	0
..	März	2	8	0	0	7	17	0	0	7	27	0	0
1607	October	26	17	20	19	10	1	38	10,5	1	18	40	28
1618	Novemb.	8	8	34	15	0	3	5	21	2	15	44	10
1701	Octob.	17	22	0	0	4	13	41	0	0	9	28	41
1702	März	13	14	42	43	4	18	46	34	6	8	59	10
1737	Junius	8	7	48	0	8	22	36	39	4	3	53	43
1748	Junius	18	21	27	21	9	8	47	10	1	3	8	29
1762	May	28	8	11	3	3	14	2	0	11	18	33	5
1763	Novemb.	1	21	7	38	2	25	1	6	11	26	27	0
..	Novemb.	1	20	49	7	2	24	58	58	11	26	24	4
1769	October	7	15	2	42	4	24	11	29	5	25	3	59
..	October	7	12	44	38	4	24	11	32	5	25	3	40
1770	Auguſt	13	12	37	35	11	26	15	11	4	11	54	54
..	Auguſt	13	12	39	43	11	26	16	38	4	11	52	46
1771	April	19	5	10	42	3	14	2	54	0	27	50	27
1772	Februar	23	10	48	0	3	25	6	25	8	11	11	56
..	Februar	20	3	3	0	3	20	6	0	8	12	25	54
..	Februar	19	2	19	25	3	20	14	54	8	14	0	1
..	Februar	9	5	0	0	3	0	17	0	8	21	9	0
..	Februar	8	1	0	0	3	7	21	0	8	23	24	0
1773	Septemb.	5	14	43	9	2	15	10	58	4	1	5	30
1780	Novemb.	28	20	26	0	8	6	52	0	4	21	1	0
1781	Novemb.	29	12	42	46	0	16	3	7	2	17	22	55
1784	März	11	8	0	0	5	0	0	0	1	25	0	0
..	März	9	7	0	0	4	15	0	0	1	12	0	0
1795	Decemb.	15	9	52	26	5	10	21	47	11	21	15	56
..	Decemb.	15	9	2	2	5	9	53	26	11	21	58	47

Digitized by Google

Bahnen älterer Cometen.

Kleinſter Abſtand von d. ☉	Log. des kleinſt. Abſtandes	Neigung der Bahn °	′	″	Log. der mittl. tägl Beweg.	Richt. d. Laufs	Namen der Berechner
0,371	9,570	44	0	0	0,605	D.	Burckhardt
0,3412	9,53307	10	0	0	0,66052	D.	Burckhardt
0,719	9,85686	62	0	0	0,17484	R.	Burckhardt
0,832	9,92000	59	0	0	0,08013	R.	Burckhardt
0,568	9,7546	17	0	0	0,3282	R.	Burckhardt
0,7385	9,86832	73	30	0	0,15765	D.	Burckhardt
0,33	9,5185	beträchtlich			0,68236	D.	Burckhardt
1,000	0,0000	unbeſtimmt			9,96013	D.	Burckhardt
0,4558	9,65875	21	0	0	0,47202	R.	Burckhardt
0,4700	9,67214	32	0	0	0,47073	R.	Burckhardt
0,587974	9,7693580	17	12	17	0,3060913	R.	Beſſel
0,389544	9,590556	37	11	31	0,574294	D.	Beſſel
0,59263	9,772784	41	39	0	0,300953	R.	Burckhardt
0,64683	9,81079	4	24	44	0,243943	D.	Burckhardt
0,86700	9,93802	39	14	5	0,05313	D.	Dauſsy
0,625357	9,796128	67	3	28	0,265936	D.	Beſſel
1,009048	0,0039126	80	38	13	9,9542594	D.	Burckhardt
0,49819	9,697391	72	28	0	0,498185	D.	Burckhardt
0,49829	9,697478	72	31	52	0,413911	D.	Burckhardt
0,122755	9,0890392	40	45	50	1,326569	D.	Beſſel
0,12327	9,090847	40	47	56	1,323857	D.	LeGendre
0,67436	9,8288895	1	34	31	0,2167941	D.	Burckhardt
0,67430	9,8288530	1	33	50	0,216849	D.	Burckhardt
0,90337	9,9558644	11	16	0	0,0263317	D.	Burckhardt
1,04564	0,0193822	18	21	24	9,9320550	D.	Burckhardt
1,02812	0,0120418	18	51	6	9,9420656	D.	Beſſel
1,01359	0,0058652	18	17	38	9,9513305	D.	Beſſel
0,89180	9,95027	20	28	0	0,03473	D.	Gauſs
0,91180	9,95990	17	39	0	0,02028	D.	Gauſs
1,12689	0,051881	61	14	17	9,883308	D.	Burckhardt
0,51528	9,712041	72	3	30	0,392067	R.	Olbers
0,960995	9,9827232	27	12	4	0,0860435	R.	Le Gendre
0,6821	9,83385	26	0	0	0,20936	D.	Burckhardt
0,5857	9,76768	64	0	0	0,30862	D.	Burckhardt
0,24521	9,389538	21	45	11	0,875822	D.	Olbers
0,24401	9,387408	21	56	2	0,879017	D.	Olbers

Tafel II. Beſtimmungsſtücke der ſeit rechneten Come-

Jahr	Zeit der Sonnen-Nähe					Länge des Sonnen-Nähepuncts				Länge des aufſteigenden Knotens			
		T	h	′	″	S	°	′	″	S	°	′	″
1797	Jul.	9	2	40	31	1	19	27	8	10	29	15	37
..	Jul.	10	9	16	0	1	26	7	0	11	1	40	0
..	Jul.	9	2	53	52	1	19	34	42	10	29	16	30
1798 I.C.	Apr.	4	11	15	51	3	14	59	0	4	2	9	0
.. –	Apr.	4	12	7	37	3	15	6	57	4	2	12	21
.. II. C.	Dec.	31	22	5	15	1	3	35	5	8	9	30	2
.. –	Dec.	31	13	8	15	1	4	29	48	8	9	30	44
.. –	Dec.	31	13	26	24	1	4	27	27	8	9	30	30
1799 I.C.	Sept.	7	6	46	49	0	3	40	25	3	9	15	21
.. –	Sept.	7	4	34	20	0	3	36	4	3	9	33	38
.. –	Sept.	7	5	43	25	0	3	39	10	3	9	27	19
.. –	Sept.	7	5	35	10	0	3	38	9	3	9	21	11
.. –	Sept.	9	1	32	0	0	4	21	0	3	7	15	0
.. –	Sept.	6	10	28	16	0	4	32	8	3	10	51	53
.. –	Sept.	7	5	59	57	0	3	38	16	3	9	23	3
.. II.C.	Dec.	25	19	3	50	6	10	14	52	10	26	27	18
.. –	Dec.	25	18	13	7	6	10	22	46	10	26	30	18
.. –	Dec.	25	21	40	10	6	10	20	12	10	26	49	11
1801	Aug.	8	13	0	0	6	1	1	0	1	12	8	0
..	Aug.	8	13	32	0	6	3	49	0	1	14	28	0
1802	Sept.	9	20	43	14	11	2	7	45	10	10	16	46
1802	Sept.	9	21	32	29	11	2	9	4	10	10	15	39
1804	Feb.	13	14	16	16	4	28	44	51	5	26	47	58
..	Feb.	13	15	40	0	4	28	53	32	5	26	49	47
..	Feb.	13	14	25	45	4	29	4	25	5	26	53	29
1805 I.C.	Nov.	18	3	18	27	4	27	51	28	11	14	37	19
..	Nov.	17	19	20	39	4	27	17	0	11	10	11	0
..	Nov.	18	0	25	0	4	29	0	28	11	15	6	51
..	Nov.	18	1	8	6	4	28	44	57	11	15	5	58
1805 II.C	Dec.	31	6	47	4	3	19	23	40	8	10	33	14

dem Jahre 1796 beobachteten und be-
ten-Bahnen.

Kleinſter Abſtand von d. ☉	Log. des kleinſt. Abſtandes	Neigung der Bahn			Log. der tägl. mittl. Beweg.	Richt. des Laufs	Namen der Berechner
		°	′	″			
0,52661	9,721489	50	40	34	0,377894	R.	Olbers
0,463	9,66558	43	12	0	0,46176	R.	Bode
0,52545	9,720531	50	35	50	0,379332	R.	Bouvard
0,484758	9,685527	43	52	16	0,431838	D.	Olbers
0,484586	9.685372	43	44	42	0,432070	D.	Burckhardt
0,77479	9,889186	42	14	51	0,126349	R.	Olbers
0,77968	9,891917	42	23	25	0,122253	R.	Burckhardt
0,77952	9,891829	42	26	4	0,122385	R.	Burckhardt
0,841456	9,925031	51	10	7	0,072582	R.	Burckhardt
0,83868	9,923596	50	52	27	0,074734	R.	Mechain
0,840178	9,924372	50	57	30	0,073571	R.	v. Zach
0.84037	9,924472	51	1	29	0,073420	R.	Olbers
0,87790	9,943445	53	36	0	0,044961	R.	Bode
0,785818	9,895323	49	51	8	0,117144	R.	Littrow
0,840305	9,924434	51	2	27	1,073477	R.	Wahl
0,62445	9,795498	77	0	47	0,266884	R.	Olbers
0,624426	9,795482	77	5	4	0,266904	R.	Wahl
0,62580	9,796436	77	1	38	0,265474	R.	Mechain
0,2490	9.396200	20	20	0	0,865828	R.	Mechain
0,2617	9,417804	21	20	0	0,833430	R.	Burckhardt
1,09420	0,039295	57	0	20	9,901186	D.	Mechain
1,09417	0,039061	57	0	47	9,901537	D.	Olbers
1,07117	0,029858	56	28	40	9,915341	D.	Gauſs
1,072277	0,0303082	56	44	20	9,914666	D.	Bouvard
1,07501	0,0314123	56	56	2	9,913010	D.	Wahl
0,37862	9,5782015	15	36	36	0,5928261	D.	Beſſel
0,34649	9,53969	17	34	0	0,65059	D.	Gauſs
0,37566	9,574798	15	58	12	0,597931	D.	Le Gendre
0,376236	9,575461	15	52	38	0,596937	D.	Bouvard
0,89176	9,9502477	16	33	33	0,032756	D.	Gauſs

Tafel II. Beſtimmungsſtücke der ſeit
rechneten Come-

Jahr	Zeit der Sonnen-Nähe					Länge des Sonnen-Nähepuncts				Länge des aufſteigenden Knotens			
		T	h	′	″	S	°	′	″	S	°	′	″
1806	Jan.	2	10	35	10	3	19	30	2	8	11	28	23
1805	Dec.	31	6	19	27	3	19	21	55	8	10	34	42
..	Dec.	31	18	39	36	3	19	23	13	8	10	48	5
..	Dec.	31	6	51	8	3	19	23	39	8	10	33	34
..	Dec.	31	8	41	18	3	19	28	54	8	10	31	34
1806	Dec.	28	22	2	20	3	4	4	30	10	22	18	38
1807	Sept.	18	18	56	0	9	0	56	53	8	26	39	40
..	Sept.	18	19	6	0	9	1	0	13	8	26	38	31
..	Sept.	18	5	31	12	9	2	24	0	8	26	44	0
..	Sept.	18	20	7	5	9	1	6	8	8	26	40	52
..	Sept.	18	15	15	51	9	0	51	5	8	26	42	12
..	Sept.	18	17	38	50	9	0	45	1	8	26	39	9
..	Sept.	18	11	44	26	9	0	5	55	8	26	40	26
..	Sept.	18	15	52	50	9	0	39	22	8	26	36	57
..	Sept.	18	19	27	55	9	0	59	55	8	26	25	3
..	Sept.	18	20	55	32	9	1	6	53	8	26	33	4
..	Sept.	18	19	49	0	9	0	53	38	8	26	29	25
..	Sept.	18	19	3	0	9	0	58	22	8	26	40	46
..	Sept.	18	19	51	7	9	1	6	8	8	26	36	52
..	Sept.	18	17	41	43	9	1	53	51	8	26	48	9
1808	Jul.	12	4	10	49	8	12	38	50	0	24	11	15
1810	Oct.	5	19	54	11	2	3	9	10	10	8	53	4

Digitized by Google

dem Jahre 1796 beobachteten und be-
ten-Bahnen.

Kleinſter Abſtand von d. ☉	Log. des kleinſt. Abſtandes	Neigung der Bahn °	′	″	Log. der tägl. mittl. Beweg.	Richt. d. Laufs	Namen der Berechner
0,911786	9,9598931	12	43	10	0,020289	D.	Gauſs
0,89203	9,950379	16	30	35	0,034560	D.	Beſſel
0,89682	9,9527025	15	36	10	0,031074	D.	Beſſel
0,89181	9,9502700	16	31	10	0,034723	D.	Le Gendre
0,891347	9,950047	16	35	9	0,034057	D.	Bouvard
1,08193	0,034198	35	4	5	0,034198	R.	Beſſel
0,647491	9,8112338	63	14	1	0,2432776	D.	Bouvard
0,64788	9,8114927	63	12	36	0,2428893	D.	Gauſs
0,6532	9,8150	62	57	0	0,23763	D.	Beek-Calkoen
0,64846	9,8118803	63	13	7	0,2422979	D.	Oriani
0,6462667	9,810412	63	12	51	0,244510	D.	Ferrer
0,6462128	9,810376	63	12	30	0,244564	D.	Lemeur
0,646212	9,810375	63	27	14	0,244565	D.	Triesneck.
0,648123	9,811657	63	17	56	0,242643	D.	Santini
0,64962	9,812659	63	9	57	0,241140	D.	Bowditch
0,648769	9,812097	63	11	18	0,241983	D.	D. de Montfort
0,64761	9,8113159	63	16	15	0,2431545	D.	Bröjelmann
0,64746	9,8112156	63	13	2	0,2433049	D.	Cacciatore
0,64896	9,8122168	63	14	28	0,2418031	D.	Beſſel
0,64587	9,8101466	63	10	11	0,2449084	D.	Beſſel
0,60796	9,783870	39	18	59	0,284323	R.	Beſſel
0,96914	9,986385	62	46	17	9,980551	D.	Beſſel

Tafel III. Kleinſter Abſtand und Perihelium ſämmtlicher Cometen nach der Gröſse des kleinſten Abſtandes geordnet.

Jahr	Kleinſter Abſtand	Perihelium S	°	'	"	Namen der Berechner	
1680	0, 00630	8	23	3	20	Euler / Pingré	D.
1689	0, 01689	8	23	44	45	Pingré	R.
1582	0, 04007	9	11	26	45	Pingré	R.
1593	0, 08911	5	26	19	0	La Caille	D.
I. C. 1780	0, 09926	8	6	21	18	Mechain	R.
1665	0, 10649	2	11	54	30	Halley	R.
1769	0, 12376	4	24	11	29	Beſſel	D.
1577	0, 18342	4	9	22	0	Halley	R.
1758	0, 21535	8	27	38	0	Pingré	D.
1744	0, 22222	6	17	11	58	Euler	D.
I. C. 1737	0, 22282	10	25	55	0	Bradley	D.
1795	0, 24521	5	10	21	47	Olbers	D.
1801	0, 2553	6	2	25	0	Mechain / Burckhardt	R.
1677	0, 28059	4	17	37	5	Halley	R.
1299	0, 31793	0	3	20	10	Pingré	R.
1686	0, 32500	2	17	0	30	Halley	D.
1533	0, 32686	7	7	40	0	Olbers	D.
1301	0, 33	6	0	0	0	Burckhardt	D.
1757	0, 33754	4	2	58	0	Bradley	D.
1066	0, 34	4	0	0	0	Pingré	R.
539	0, 3412	10	13	30	0	Burckhardt	D.
1787	0, 34891	0	7	44	9	Saron	R.
I. C. 1805	0, 36255	4	27	34	14	Beſſel / Gauſs	D.
240	0, 371	9	1	0	0	Burckhardt	D.
II. C. 1618	0, 38954	0	3	5	21	Beſſel	D.
I. C. 1793	0, 4034	7	18	42	0	Saron	R.
1786	0, 41010	5	9	25	36	Mechain	D.
1706	0, 42581	2	12	29	10	La Caille	D.
1785	0, 42759	9	27	34	30	Saron	R.

Digitized by Google

Tafel III. Kleinſter Abſtand und Perihelium ſämmtlicher Cometen nach der Gröſse des kleinſten Abſtandes geordnet.

Jahr	Kleinſter Abſtand	Perihelium S	°	′	″	Namen der Berechner	
1264	0, 4300	9	2	30	0	Pingré	D.
1661	0, 44272	3	25	16	8	Mechain	D.
1362	0, 46290	7	13	0	0	Burckhardt	R.
1556	0, 46390	9	8	50	0	Halley	D.
1798	0, 48476	3	14	59	0	Olbers	D.
1763	0, 49819	2	25	1	6	Burckhardt	D.
I. C. 1766	0, 50533	4	23	15	25	Pingre	R.
I. C. 1618	0, 51298	10	18	20	0	Pingré	D.
II.C. 1780	0, 51528	8	6	52	0	Olbers	R.
1532	0, 51922	3	21	48	0	Olbers	D.
II.C. 1743	0, 52157	8	6	33	52	Klinkenberg	R.
1797	0, 52661	1	19	27	8	Olbers	R.
II.C. 1770	0, 52824	6	28	22	44	Pingré	R.
1472	0, 54273	1	15	33	30	Halley	R.
1596	0, 54942	7	28	30	50	Pingré	R.
1683	0, 56020	2	25	29	30	Halley	R.
1764	0, 56418	0	16	11	48	Pingré	R.
1531	0, 56700	10	1	39	0	Halley	R.
989	0, 568	8	24	0	0	Burckhardt	R.
1590	0, 576661	7	6	54	30	Halley	R.
837	0, 58	9	19	3	0	Pingré	R.
1682	0, 58328	10	2	52	45	Halley	R.
I. C. 1759	0, 58380	10	3	15	30	La Caille	R.
1456	0, 58552	10	1	0	0	Pingré	R.
II.C. 1784	0, 5857	4	15	0	0	Burckhardt	D.
1607	0, 58797	10	1	38	11	Beſſel	R.
1701	0, 59263	4	13	41	0	Burckhardt	R.
1580	0, 59553	3	19	11	55	Pingré	D.
1808	0, 60796	8	12	38	50	Beſſel	R.

Digitized by Google

Tafel III. Kleinſter Abſtand und Perihelium ſämmtlicher Cometen nach der Gröſse des kleinſten Abſtandes geordnet.

Jahr	Kleinſter Abſtand	Perihelium S	°	′	″	Namen der Berechner	
II.C. 1799	0, 62445	6	10	14	52	Olbers	R.
II.C. 1748	0, 62536	9	8	47	10	Beſſel	D.
1766	0, 63683	6	26	5	13	Pingré	D.
1337	0, 64452	0	20	0	0	Pingré	R.
1807	0, 64612	9	0	54	42	Beſſel	D.
1702	0, 64683	4	18	46	34	Burckhardt	D.
II.C. 1784	0, 65053	10	28	54	57	Dangos	R.
1739	0, 67358	3	12	38	40	La Caille	R.
I. C. 1770	0, 67430	11	26	16	38	Burckhardt	D.
1698	0, 69129	9	0	51	15	Halley	R.
1762	0, 69739	1	16	59	30	Halley	D.
I. C. 1784	0, 70786	2	20	44	24	Mechain	R.
1779	0, 71313	2	27	13	11	Mechain	D.
1097	0, 7385	11	2	30	0	Burckhardt	D.
1699	0, 74400	7	2	31	6	La Caille	R.
1742	0, 75210	7	10	49	23	Euler	R.
I. C. 1790	0, 75310	2	0	14	32	Saron	R.
II.C. 1788	0, 75731	0	22	49	54	Mechain	D.
II.C. 1798	0, 77479	1	3	35	5	Olbers	R.
1781	0, 77586	7	29	11	25	Mechain	D.
III C. 1790	0, 79796	9	3	43	27	Mechain	R.
II.C. 1759	0, 80139	1	23	34	19	Pingré	D.
565	0, 832	2	20	0	0	Burckhardt	R.
I. C. 1743	0, 83501	3	2	41	45	La Caille	D.
I. C. 1799	0, 84018	0	3	39	10	v. Zach	R.
I. C. 1748	0, 84040	7	5	23	49	Klinkenberg	R.
1652	0, 84750	0	28	18	40	Halley	D.
1707	0, 85904.	2	19	58	9	Struyck	D.
II.C. 1737	0, 86700	8	22	36	39	Dauſsy	D.
1771	0, 90337	3	14	2	54	Burckhardt	D.

Digitized by Google

Tafel III. Kleinſter Abſtand und Perihelium ſämmtlicher Cometen nach der Gröſse des kleinſten Abſtandes geordnet.

Jahr	Kleinſter Abſtand	Perihelium				Namen der Berechner	
		S	°	′	″		
II.C. 1805	0,91179	3	19	30	2	Gauſs	D.
1231	0,94776	4	14	48	0	Pingrè	D.
1684	0,96015	7	28	52	0	Halley	D.
II.C. 1781	0,96099	0	16	3	7	Mechain	R.
1792	0,96581	4	16	5	33	Mechain	R.
III.C. 1759	0,96599	4	18	24	35	La Caille	R.
1810	0,96914	2	3	9	10	Beſſel	D.
1723	0,99865	1	12	52	20	Bradley	R.
1351	1,0000	2	9	0	0	Burckhardt	D.
1762	1,00905	3	14	2	0	Burckhardt	D.
1664	1,02575	4	10	41	25	Halley	R.
1718	1,02655	4	1	30	0	La Caille	R.
1772	1,02812	3	20	6	0	Beſſel	D.
I. C. 1788	1,06301	3	9	8	27	Mechain	R.
II.C. 1790	1,06329	3	21	44	37	Mechain	D.
1804	1,07117	4	28	44	51	Gauſs	D.
1806	1,08193	3	4	4	30	Beſſel	R.
1585	1,09358	0	8	51	0	Halley	D.
1802	1,09417	11	2	9	4	Olbers	D.
1773	1,12689	2	15	10	58	Burckhardt	D.
I. C. 1785	1,14340	3	19	51	56	Mechain	D.
1678	1,23802	10	27	46	0	Douwes	D.
I. C. 1792	1,29302	1	6	29	42	Mechain	R.
1774	1,42528	10	16	48	24	Saron	D.
II.C. 1793	1,5045	2	11	0	0	Saron	R.
1783	1,56533	1	15	25	0	Mechain	D.
1796	1,57816	6	12	44	13	Olbers	R.
1747	2,29388	9	10	5	41	Cheſeaux	R.
1729	4,06980	10	22	16	54	Douwes	D.

Tabel IV. Neigung und Knoten ſämmtlicher Cometen, nach der Gröſse ihrer Neigungen geordnet.

Jahr	Neigung °	′	″	Aufſteigender Knoten S	°	′	″	Winkel zwiſchen ☊ und Perihel. S	°	′	″	Namen der Berechner
1770	1	33	50	4	11	52	46	5	15	36	8	Burckh.
I. C. 1743	2	19	33	2	8	21	15	0	24	20	36	La Caille
1678	3	4	20	5	11	40	0	5	16	6	0	Douwes
1702	4	24	44	6	8	59	10	1	20	12	36	Burckh.
1585	6	4	0	1	7	42	30	0	28	51	30	Halley
1231	6	5	0	0	13	30	0	4	1	18	0	Pingré
II.C. 1766	8	18	45	1	17	22	19	5	8	42	54	Pingré
539	10	0	0	1	28	0	0	3	14	30	0	Burckh.
1771	11	16	0	0	27	50	27	2	16	12	27	Burckh.
II.C. 1805	12	43	10	8	11	28	23	4	21	58	21	Gauſs
1757	12	50	20	7	4	12	50	3	1	14	50	Bradley
I. C. 1805	16	35	18	11	12	24	10	5	15	10	4	Gauſs Beſſel
I. C. 1937	18	20	45	7	16	22	0	2	29	3	0	Bradley
1772	18	51	6	8	12	25	54	4	22	19	54	Beſſel
I. C. 1618	21	28	0	9	23	25	0	0	24	55	0	Pingré
1795	21	45	11	11	21	15	56	5	19	5	51	Olbers
II.C. 1784	26	0	0	1	25	0	0	2	26	5	3	Burckh.
1533	28	14	0	9	29	19	0	2	21	39	0	Olbers
1718	30	20	0	4	8	43	8	0	7	13	0	La Caille
1264	30	25	0	5	25	30	0	3	7	0	0	Pingré
1686	31	21	40	11	20	34	40	2	26	25	50	Halley
1556	32	6	30	5	25	42	0	2	13	8	0	Halley
1779	32	24	0	0	25	5	57	2	2	7	14	Mechain
1532	32	36	0	2	27	23	0	0	24	25	0	Olbers
1661	33	0	55	2	21	54	0	1	3	22	8	Mechain
1618	37	11	31	2	15	44	10	2	12	38	49	Beſſel
II.C. 1737	39	14	5	4	3	53	43	4	18	42	56	Dauſsy
1769	40	45	50	5	25	3	59	1	0	52	30	Beſſel
I. C. 1766	40	50	20	8	4	10	50	3	10	55	25	Pingré
I. C. 1798	43	52	16	4	2	9	0	0	17	10	0	Olbers
240	44	0	0	6	9	0	0	2	22	0	0	Burckh.
1744	47	10	53	1	15	46	6	5	1	25	52	Euler

Digitized by Google

Tafel IV. Neigung und Knoten ſämmtlicher Cometen, nach der Gröſse ihrer Neigungen geordnet.

Jahr	Neigung			Aufſteigender Knoten				Winkel zwiſchen ☊ und Perihel.				Namen der Berechner
	°	'	"	S	°	'	"	S	°	'	"	
1786	50	54	28	6	14	22	40	1	4	57	4	Mechain
II.C. 1793	51	56	0	0	2	20	0	2	8	40	0	Saron
1783	53	9	0	1	24	14	0	0	8	49	0	Mechain
1706	55	14	10	0	13	11	40	1	29	17	30	La Caille
1804	56	28	40	5	26	47	58	0	28	3	7	Gauſs
II.C. 1790	56	58	13	8	27	8	37	5	5	24	0	Mechain
1802	57	0	47	10	10	15	39	0	21	53	25	Olbers
1680	60	1	22	9	2	28	11	0	9	24	51	EulerPingré
1773	61	14	17	4	1	5	30	1	15	54	32	Burckh.
1810	62	46	17	10	8	53	4	3	24	16	6	Beſſel
1807	63	10	28	8	26	47	11	0	4	7	31	Beſſel
II.C. 1784	64	0	0	1	12	0	0	3	3	0	0	Burckh.
1788	64	30	24	11	22	24	26	3	16	44	1	Mechain
1580	64	51	50	0	19	7	37	3	0	4	18	Pingré
1684	65	48	40	8	28	15	0	0	29	23	0	Halley
II.C. 1748	67	3	28	1	3	8	29	3	24	21	19	Beſſel
1758	68	19	0	7	20	50	0	1	6	48	0	Pingré
I.C. 1785	70	14	12	8	24	12	15	5	4	20	19	Mechain
1763	72	28	0	11	26	27	0	2	28	34	6	Burckh.
1097	73	30	0	6	27	30	0	4	5	0	0	Burckh.
1729	77	1	58	10	10	35	15	0	11	41	39	Douwes
II.C. 1759	79	6	38	4	19	39	41	2	26	5	22	Pingré
1652	79	28	0	2	28	10	0	1	29	51	20	Halley
1762	80	38	13	11	18	33	5	3	25	28	55	Burckh.
I.C. 1781	81	43	26	2	23	0	38	5	6	10	47	Mechain
1774	82	47	40	6	0	57	26	4	15	50	58	Saron
1672	83	22	10	9	27	30	30	3	19	29	0	Halley
1593	87	58	0	5	14	15	0	0	12	4	0	La Caille
1707	88	37	40	1	22	50	29	0	27	7	40	Struyck
II.C. 1785	92	53	0	2	4	44	40	4	7	10	10	Saron
I.C. 1748	94	31	37	7	22	51	50	0	17	28	1	Klinkenb.
1683	97	49	0	5	23	23	0	2	27	53	30	Halley

Tafel IV. Neigung und Knoten ſämmtlicher Cometen, nach der Gröſe ihrer Neigungen geordnet.

Jahr	Neigung			Aufſteigender Knoten				Winkel zwiſchen ☊ und Perihel.				Namen der Berechner
	°	'	"	S	°	'	"	S	°	'	"	
1677	100	56	45	7	26	49	10	3	9	12	5	Halley
1747	102	3	5	4	26	58	27	4	13	7	14	Cheſeaux
II.C. 1799	102	59	13	10	26	27	18	4	16	12	26	Olbers
1665	103	55	0	7	18	2	0	5	6	7	30	Halley
1577	105	27	15	0	25	52	0	3	13	30	0	Halley
II.C. 1780	107	56	30	4	21	1	0	1	15	54	32	Olbers
1066	100 – 110°			7	20	0	0	3	20	0	0	Pingré
1301	110	0	0	0	15	0	0	5	15	0	0	Pingr. Burk.
1699	110	40	0	10	21	45	35	3	19	14	29	La Caille
1689	110	43	0	10	23	45	20	2	0	0	35	Pingré
1299	111	3	0	3	17	8	0	3	13	48	0	Pingré
1796	115	5	27	0	17	2	16	5	25	41	57	Olbers
III.C 1790	116	7	33	1	3	11	2	3	29	27	25	Mechain
1742	118	16	16	6	9	32	7	1	1	17	16	Euler
1793	119	39	0	3	18	29	0	4	0	13	0	Saron
1582	120	30	55	7	4	42	35	2	6	49	10	Pingré
565	121	0	0	5	9	30	0	2	19	30	0	Burckh.
1739	124	17	16	6	27	25	14	3	14	46	34	La Caille
1764	126	5	41	3	29	20	6	3	13	8	18	Pingré
I. C. 1780	126	11	45	4	4	9	19	4	2	11	59	Mechain
1596	127	50	15	10	15	36	50	2	17	6	0	Pingré
I. C. 1784	128	50	48	1	26	49	21	0	23	55	3	Mechain
I. C. 1799	129	2	30	3	9	27	19	3	5	48	9	v. Zach
1797	129	19	26	10	29	15	37	2	20	11	31	Olbers
1723	130	1	0	0	14	16	0	0	28	36	20	Bradley
II.C. 1792	130	59	36	9	13	17	36	4	27	12	3	Mechain
1787	131	44	9	3	16	51	35	3	9	7	26	Saron
III.C 1784	132	4	50	2	26	7	51	3	27	12	54	Dangos
II.C. 1743	134	11	39	0	5	16	25	3	28	42	33	Klinkenb.
II.C. 1798	137	45	8	8	9	30	2	4	24	5	3	Olbers
1701	138	21	0	0	9	28	41	4	4	12	19	Burckh.
I. C. 1766	139	9	40	8	4	10	50	3	10	55	25	Pingré

Digitized by Google

Tafel IV. Neigung und Knoten ſämmtlicher Cometen, nach der Gröſse ihrer Neigungen geordnet.

Jahr	Neigung			Aufſteigender Knoten				Winkel zwiſchen ☊ und Perihel.				Namen der Berechner
	°	′	″	S	°	′	″	S	°	′	″	
I. C. 1792	140	13	5	6	10	46	15	5	4	16	33	Mechain
1808	140	41	1	0	24	11	15	4	11	32	25	Beſſel
1806	144	55	55	10	22	18	38	4	11	45	52	Beſſel
1337	147	49	0	2	6	22	0	1	16	22	0	Pingré
I. C. 1790	148	5	45	5	26	11	46	3	25	57	14	Saron
II. C. 1770	148	34	5	3	18	42	10	3	9	40	34	Pingre
1718	149	40	0	4	8	43	0	0	7	10	0	La Caille
II. C. 1781	152	47	56	2	17	22	55	2	1	19	48	Mechain
1762	153	30	0	8	3	0	0	4	18	58	0	Burckh.
1664	158	41	20	2	21	13	55	1	19	27	30	Halley
1682	162	4	0	1	21	16	30	3	18	23	46	Halley
1531	162	4	0	1	19	25	0	3	17	46	0	Halley
1456	162	4	0	1	18	30	0	3	17	30	0	Pingré
I. C. 1759	162	22	0	1	23	49	0	3	20	33	30	La Caille
1607	162	47	43	1	18	40	28	3	17	2	17	Beſſel
989	163	0	0	2	24	6	0	6	0	0	0	Burckh.
I. C. 1788	167	31	40	5	7	10	38	1	28	2	11	Mechain
1698	168	14	0	8	27	44	15	0	3	7	0	Halley
1801	169	10	0	1	13	18	0	4	19	7	0	Mech. Burk.
837	168 – 170°			6	26	33	0	2	22	30	0	Pingre
1472	174	40	0	9	11	46	20	4	3	47	10	Halley
III. C. 1759	175	8	28	2	19	50	45	1	28	33	50	La Caille

Anmer-

Anmerkungen zu Tafel I.

Comet vom Jahre 240.
U. Z. R.

Die aus chineſiſchen Beobachtungen beſtimmte Bahn, iſt nach *Burckhardts* eignem Urtheil, noch etwas ungewiſs. *Mon. Corr.* B. X. S, 166.

Comet v. J. 539.

Am 17. und 22. December in Peckin beobachtet. (*Pingré annales céléſt.*) Die Neigung bleibt unſicher, da die chineſiſchen Aſtronomen keine Breiten angeben; auch iſt es unbeſtimmt, ob der Knoten der auf- oder niederſteigende iſt. Auch *Procopius* (*Procop. Caeſ. Hiſt. ſui temp. lib. VIII.*) erwähnt dieſes Cometen; desgleichen *Abulpharagius* in ſeiner Hiſtor. orient. *Mon. Corr.* Bd. II. S. 415. *Mémoires des ſavants étrangers*, T. I. p. 290.

Comet v. J. 565.

Aus chineſiſchen Beobachtungen. Nur zwey beobachtete Örter liegen den Elementen zum Grunde. Die doppelten in der Tafel befindlichen Angaben gründen ſich darauf, daſs *Burckhardt* den curtirten Abſtand des Cometen von der Sonne für Nr. I. = 1, 2 und für Nr. II. = 1, 3 annahm. Die zweyten Elemente ſind die beſſern. Kleinere Werthe für den Abſtand paſsten nicht. Knoten und Neigung ſind am unſicherſten. Die Elemente haben einige Ähnlichkeit mit denen von 1683 und 1739, allein bey einer nähern Unterſuchung fand *Burckhardt*, daſs keine dieſer beyden Bahnen die Beobachtungen vom

vom Jahre 565 darſtellen können. *Mon. C.* Bd. X. S. 162. *Deguigne's* Ueberſetzung des Mantucciliſchen Cometen-Verzeichniſſes.

Comet v. J. 989.

Aus chineſiſchen Beobachtungen. Die Beſtimmung läſst noch Ungewiſsheit übrig. *Mon. Corr.* Bd. X. S. 167.

Comet v. J. 1097.

Aus chineſiſchen Beobachtungen, am 6. 16. und 17. October 1097. *Mon. Cor.* Bd. II. S. 425. *Mémoires des ſavans étrang.* Tom. I. S. 290.

Comet v. J. 1301.

Der Comet wurde in China und Europa beobachtet. Die von *Burckhardt* berechneten Elemente ſind unſicher, wegen einer Unbeſtimmtheit in der chineſiſchen Zeit-Angabe, die eine Ungewiſsheit von 30 Tagen zuläſst. *Mon. Corr.* Bd. X. S. 164.

Comet v. J. 1351.

Aus chineſiſchen Beobachtungen am 24. 26. 29. und 30. Nov. Auch hier werden keine Breiten angegeben, und Knoten und Neigung bleiben daher unbeſtimmt. *Mon. Corr.* Bd. II. S. 415. *Mémoires des ſav. étrang.* T. I. S. 290.

Comet v. J. 1362.

Der Comet wurde in Europa und in China geſehen. Die chineſiſchen Beobachtungen geben den Ort des Cometen für den 5. 17. März und 1. April.

Für

Für den letzten Tag keine Breite und unter Voraus-ſetzung einer nördlichen von 17° und einer von 37° (eine kleinere als 17° läſst die Lage der ſcheinbaren Bahn nicht zu) findet *Burkhardt* die in der Tafel angegebenen zwey Syſteme von Elementen. *Mon. Corr.* Bd. X. S. 166.

Comet v. J. 1607.

Die hier angegebenen Elemente verdienen unſtreitig den Vorzug vor den früher von *Halley* berechneten. *Beſſel* gründete dieſe neue Bahnbeſtimmung hauptſächlich auf die von Herrn *von Zach* im I. Suppl. Band zu den Berl. Jahrb. bekannt gemachten *Harriot*'ſchen und *Torporley*'ſchen Beobachtungen, aus denen die Cometen-Örter mit Benutzung der beſten Stern-Verzeichniſſe hergeleitet wurden. Die Elemente gelten für eine Ellipſe, deren halbe groſse Axe = 17,86543 *Beſſel* aus der Annahme beſtimmte, daſs die Cometen von 1531 und 1607 identiſch ſind. *) *Mon. Corr.* B. X. S. 425.

Comet v. J. 1618.

Halley hatte dieſen Cometen ebenfalls ſchon berechnet; allein die erſt ſpäter bekannt gewordenen Beobachtungen von *Harriot*, *Cyſat* und *Schnellius* ſetzten *Beſſel* in Stand, eine ſchärfere Beſtimmung liefern zu können. *Berl. Jahrb.* 1808. S. 113.

*) Die frühern ellipt. Elemente dieſes Cometen von *Halley* waren folgende; Umlaufszeit 75 J.; Halbe gr. Axe 17,7845; perih. Diſt. 0,57993; ☊ 1^S 15° 30'; Neigung 17° 0'; Perihel. 10^S 1° 12'; Zeit des Perihels 1531. 25. Aug. 19^h.

Co-

Comet v. J. 1701.

Die für verloren gehaltenen, neuerlich aber in Paris wieder aufgefundenen Original - Beobachtungen von *Pallu* machten es *Burckhardt* möglich, dieſe Bahn beſtimmen zu können. Die Beobachtungen waren durch Alignements gemacht, die *Burckhardt* auf eine eigenthümliche Art reducirt. Auch in China wurde der Comet geſehen. Knoten und Perihelium hält *Burckhardt* für gut beſtimmt, allein die Neigung auf 20° ungewiſs. *Conn. des tems 1811* S. 482. *Noel. Obſerv. phyſ. et mathém.* S. 128.

Comet v. J. 1702.

Bey Gelegenheit der Unterſuchungen über den Cometen von 1770 beſtimmte *Burckhardt* dieſe Bahn von neuem, in der Hoffnung, daſs ſich vielleicht eine Identität mit jenem Cometen zeigen könne, was denn aber auf keine Art der Fall war. *Mémoir. de l'inſtitut* T. II. S. 28. *Mon. Corr.* Bd. XVI. S. 511.

Comet v. J. 1737.

Dieſer Comet gehört eigentlich unter die neuen, da weder eine Beobachtung noch eine Bahnbeſtimmung bis jetzt in Europa davon bekannt war. Aus Original - Papieren, die uns Herr Prof. *Schultes* vor einiger Zeit mittheilte, entlehnten wir die Beobachtungen, die obigen Elementen zum Grunde liegen. *Mon. Cor.* Bd. XX. S. 316. *Conn. d. tems 1812* S. 411.

Comet v. J. 1748.

Nur mangelhaft wurde dieſer zweyte Comet von 1748 von *Klinkenberg* in Harlem beobachtet, und dar-

daraus deſſen Bahn von *Struyck* beſtimmt. Obige Elemente, die ſich auf eine neue Reduction der Beobachtungen gründen, ſtellen alle beobachtete Örter ſehr ſchön dar. *Berliner Jahrbuch 1809*. S. 99.

Comet v. J. 1762.

Mehrere Aſtronomen, *Maraldi*, *Lalande*, *Bailly*, *Klinkenberg* und *Struyck* hatten ſich ſchon früher mit dieſem Cometen beſchäftiget, allein nichts recht befriedigendes erhalten, da immer Fehler von mehreren Minuten zurückblieben. *Burckhardt* zeigt, daſs der Grund dieſer ſchlechten Uebereinſtimmung in der vernachläſſigten Correction wegen Refraction zu ſuchen ſey, die bey jenen Beobachtungen manchmal 7′ beträgt. Eine ſchärfere Reduction gab obige verbeſſerte Elemente. *Mémoir. de l'inſtitut.* T. VII. p. 226.

Comet v. J. 1763.

Neue, erſt ſpäterhin bekannt gewordene Beobachtungen von *Meſſier* und *St. Jacques de Silvabelle* wurden zu Beſtimmung dieſer Elemente benutzt. Die zweyten gehören einer Ellipſe an, deren Excentricität = 0,99868 Umlaufszeit = 7334 Jahre. *Mon. Corr.* Bd. X. S. 507. *Conn. des tems* XIII. S. 344

Comet vom J. 1769.

Da in der frühern Cometen-Tafel *Aſclepi's* elliptiſche Elemente nicht mit aufgeführt ſind, ſo bringen wir ſolche hier bey:

Zeit

Zeit des Perihel. 1769 7. Oct.	15^U 42′ 16″
Länge des Perihel.	4^S 24° 12′ 58,″0
☊	5 25 3 54, 8
Neigung	40 46 7, 3
Kleinſter Abſtand	0,1227508
Umlaufszeit	928, 9 Jahre
Halbe groſse Axe	95, 2 Jahre
Log. motus diurni	0,5820518
Log. primae converſionis .	5, 313864792
Log. ſecundae converſionis .	1, 5951813
Log. ſemi axis minoris . .	5, 6842056

Wir entlehnen dieſe Elemente aus einer wenig bekannten Abhandlung: *Addenda ad exercitationem de Cometarum motu, habitam in Collegio romano a patribus ſocietatis Jeſu. Prid. Non. Sept. Anno 1770* S. 4. In Hinſicht der hier mit angeführten Log. primae, ſecundae converſ. heiſst es am angezeigten Ort: "*Logarithmum conſtantem, quo utendum eſt in convertenda Anomalia media in Anomaliam Eccentrici, voco primae converſionis, quo vero Anomalia Eccentrici convertitur in veram, ſecundae converſionis.*"

Die Elemente von *Beſſel* gründen ſich auf neue ſehr umſtändliche Unterſuchungen, welche dieſer in einer Preisſchrift über die Bahn dieſes Cometen anſtellt, und die er auf eine ſehr ſcharfe Reduction aller vorhandenen Beobachtungen gründet. Die Elemente ſind elliptiſch und geben eine Umlaufszeit von 2089,8 Jahren. Knoten und Perihelium ſind für den 1. Januar 1769 als ſideriſch ruhend, beſtimmt. *Beſſel* unterſuchte dabey, wie viel ſich Excentrici-

 tät

tät und Umlaufszeit bey einer Änderung der Beobachtungen um 5″ ändern würden, und fand Gränzen der Excentricität 0,99936265 und 0,99913537, und hiernach die der Umlaufszeiten 2673 und 1692 Jahren. *Berl. Jahrb.* 1810 S. 88. Die Elemente von *Legendre* ſind in ſeinem Werk: *Nouvelles Méthodes pour la détermination des orbites des Comètes*, S. 51 als Anwendung ſeiner neuen Methode gegeben.

Comet v. J. 1770.

Bekanntlich erhielt *Burckhardt* für ſeine Unterſuchungen über dieſen Cometen, den Preis beym Pariſer Inſtitut. Das früher gefundene Reſultat, daſs die Beobachtungen dieſes Cometen nur in einer in ſich kehrenden Bahn von etwas mehr als fünf Jahre Umlaufszeit darzuſtellen wären, wurde auch hier beſtätigt. Daſs der Comet nicht früher und auch ſeitdem nicht wieder geſehen worden iſt, klären *La Place's* ſchöne Unterſuchungen (*Mécaniq. cél.* T. IV.) zum gröſsern Theile auf, indem es ſich bey einer von *Burckhardt* unternommenen numeriſchen Entwickelung der Jupiters-Störungen zeigt, daſs die frühern Störungen ſo beſchaffen ſind, daſs der Comet dadurch im Jahr 1770 der Erde bedeutend genähert, dann aber wieder ſo entfernt wurde, daſs er nur im Jahre 1770, allein keinesweges bey ſeinen ſpätern Durchgangszeiten in der Erdnähe ſichtbar ſeyn konnte.

Die Methode, welche *Burckhardt* bey dieſen Bahnbeſtimmungen in Anwendung bringt, iſt mit kleinen Aenderungen die *Olbers*ſche. Beyde in der Tafel angeführte Elemente ſind elliptiſche, die ſich dadurch

dadurch von einander unterſcheiden, daſs bey den letztern Störungen berückſichtiget ſind. In der erſten Ellipſe iſt Excentricität = 0,7854736, halbe groſse Axe = 3,14346, Umlaufszeit = 5,578296 Jahre; in der zweyten Excent. = 0,78554, halbe groſse Axe = 3,14429, Umlaufszeit = 5,577406. *Mémoires de l'inſtitut 1806* S. 1, f. *Monatl. Correſp.* Bd. XVI. S. 500.

Comet v. J. 1771.

Dieſer Comet macht eine merkwürdige Ausnahme von allen zeither beobachteten, indem es der einzige iſt, deſſen Bahn wahrſcheinlich hyperboliſch iſt. *Burckhardt* glaubt mit Beſtimmtheit die Exiſtenz einer hyperboliſchen Bahn verſichern zu können, da der Comet auf beyden Seiten der Sonnennähe und durch einen Bogen von 116° beobachtet wurde. Seine Excentricität übertrifft die halbe Axe um beynahe ein Hunderttheil, und es müſsten unwahrſcheinliche Beobachtungs-Fehler angenommen werden, um eine elliptiſche Bahn zu erhalten. Excentricität = 1,00944. *Mon. Corr.* Bd. X. S. 510. *Conn. des tems XIII.* S. 344.

Comet v. J. 1772.

Die Aehnlichkeit einiger Elemente dieſes Cometen mit denen des zweyten von 1805 veranlaſste die Unterſuchungen von *Burckhardt*, *Beſſel* und *Gauſs*. Die Beobachtungen von *Montaigne* und *Meſſier* wurden zu dieſen neuen Beſtimmungen benutzt. *Burckhardts* Bahn iſt paraboliſch, und da hier doch weſentliche Differenzen mit der des II. Cometen von

von 1805 übrig bleiben, ſo ſchlieſst *Burckhardt* auf ihre Nicht-Identität. Daſſelbe Reſultat folgerte *Beſſel* aus ſeinen Unterſuchungen. Die erſten Elemente ſind paraboliſch, die zweyten elliptiſch; dieſe gründen ſich auf die Vorausſetzung, daſs beyde Cometen wirklich identiſch ſind, woraus halbe groſse Axe = 10,46544, Excentricität = 0,90315 folgte. Allein auch hier blieben in den Elementen beyder Cometen Differenzen übrig, die nach *Beſſels* Urtheil beſtimmt gegen deren Identität zu beweiſen ſchienen. Noch umſtändlicher bearbeitete *Gauſs* den Gegenſtand, der ebenfalls eine paraboliſche und eine elliptiſche Bahn für den Cometen von 1772 beſtimmte. Beyden Bahnen liegt die Vorausſetzung zum Grunde, daſs die kleinſten und gröſsten Diſtanzen darinnen (in der Ellipſe = 4,7326) dieſelben ſind, welche *Gauſs* für die paraboliſche und elliptiſche Bahn des Cometen von 1805 beſtimmt hatte. Wiewohl auch hier für Perihelium, Neigung und Knoten anſehnliche Verſchiedenheiten übrig bleiben, ſo hielt *Gauſs* die Identität beyder Cometen doch für möglich, da in dem Zeitraum von 1772 – 1805 mehrere Umläufe ſtatt finden, und die urſprünglichen Elemente durch planetariſche Störungen verändert werden konnten. *Conn. des tems 1811* S. 486. *Mon. Corr.* B. XIV. S. 73 84.

Comet v. J. 1773.

Burckhardts Elemente gründen ſich auf neue Beobachtungen von *Meſſier* und *St. Jacque de Silvabelle. Mon. Corr.* Bd. X S. 510. *Conn. des t. XIII.* S. 345.

Co-

Comet v. J. 1780.

Mehrere Aſtronomen und namentlich *Boscovich*, hatten aus *Montaigne's* Beobachtungen dieſes Cometen nichts brauchbares erhalten können, und daher die Beobachtungen ſelbſt für ſchlecht oder gar für fabelhaft erklärt. Allein durch *Olbers* neue Elemente werden jene gerechtfertigt, indem dadurch die Breiten und die Längen ſo dargeſtellt werden, daſs nur bey der mittlern Länge ein Fehler von 12' ſtatt findet. Daſs *Meſſier* den Cometen nicht auffinden konnte, war ſehr natürlich, da *Boscovichs* Elemente deſſen Ort um 40° falſch angaben. *Geogr. Ephem.* Bd. IV S. 49. *Berl. Jahrb.* 1804 S. 172.

Comet v. J. 1781.

Le Gendre gibt dieſe neuen Elemente als Beyſpiel ſeiner Methode S. 41 des oben angeführten Werks.

Comet v. J. 1784.

Der Comet wurde von *Dangos* entdeckt, aber nur zweymal beobachtet. Statt der dritten Beobachtung nahm *Burckhardt* an, daſs der Comet bey beyden Beobachtungen dieſelbe Diſtanz von der Erde gehabt habe, und fand auf dieſe Art die zuerſt in der Tafel angegebenen Elemente. Da *Dangos* ſagt, daſs der Comet bey der zweyten Beobachtung etwas *heller* geweſen ſey, ſo macht *Burckhardt* noch die zweyte Hypotheſe, daſs ſeine Diſtanz bey dieſer nur 0,8 der erſtern geweſen ſey und findet damit die zuletzt angegebenen Elemente. Neigung, periheliſche Diſtanz und Winkel zwiſchen Perihel und Knoten, hat

hat Aehnlichkeit mit den Elementen des Cometen von 1580. Doch lieſs ſich aus Mangel an frühern Beobachtungen nichts ſicheres darüber beſtimmen, vorzüglich da es ungewiſs blieb, auf welche Seite die Neigung fiel, und ob der Lauf direct oder retrograd war. *Mémoires de l'inſtitut 1806* S. 223.

Comet v. J. 1795.

Vier Aſtronomen, *Prosperin*, *Bouvard*, *v. Zach* und *Olbers* hatten ſich früher mit der Bahn dieſes Cometen beſchäftigt, allein ihre Reſultate wichen ſo ſtark unter einander ab, daſs eine neue Unterſuchung nöthig ſchien. Dies that *Olbers*; er discutirt die gemachten Beobachtungen und leitet aus einer neuen Reduction die oben angeführten Elemente her, von denen er den erſtern den meiſten Werth beylegt. *Berl. Jahrb. 1814* S. 169.

Anmer-

Digitized by Google

Anmerkungen zu Tafel II.

Comet v. J. 1797.

Am 14. Aug. 1797 von *Bouvard* entdeckt. Beobachtet von *Rüdiger*, *Bode*, *Piſtor*, *v. Zach*, *Calkoen*, *Olbers*, *Méchain* und *Meſſier*. Die Elemente von *Bode* gründen ſich auf *Lamberts* Conſtruction, die von *Olbers* auf ſeine eigene und die von *Bouvard* auf *La Place's* Methode. *Walker* in London ſah zwey Sterne durch den Cometen-Nebel durch; der Comet, welcher vom 14 – 20. Auguſt mit bloſsen Augen ſichtbar war, erſchien *Olbers* wie eine bloſse Dunſtmaſſe. Letzterer beſtimmte deſſen wahren Durchmeſſer = 4500 geogr. Meilen. Er näherte ſich der Erde bis auf 0,088. *Berliner Jahrb. 1800* S. 233 f. *Lalande Bibliogr.* S. 783. *Le bien informé 14. Oct. 1797.* *Geogr. Eph.* B. I. S. 128 604.

I. Comet v. J. 1798.

Von *Meſſier* am 12. April 1798 in Paris entdeckt. Beobachtet von *Bouvard* und *Olbers*. Die Elemente von *Burckhardt* nach *La Place*.

Berl. Jahrb. 1801 S. 231. *Mémoires de l'Inſtitut.* T. II. S. 430. *Geogr. Eph.* B. I. S. 690. B. II. S. 79 95. *La Lande Bibl.* p. 796. Dieſer Comet war der 21. den *Meſſier* ſeit 1758 entdeckt, und der 41. den er beobachtet hatte.

II. Comet v. J. 1798.

Am 6. Dec. 1798 von *Bouvard*, am 8. von *Olbers* entdeckt. Beobachtet von *Meſſier*, *Olbers*, *Bou-*

Bouvard. Die Elemente von *Burckhardt* ſind nach *La Place's* Methode berechnet; die zuerſt in der Tafel gegebenen ſind nach des Berechners Erklärung die beſſern. Den kernloſen Durchmeſſer des Cometen fand *Olbers* 4,6 Erdhalbmeſſer.

Berl. Jahrb. 1802 S. 195. *Geogr. Eph.* B. III. S. 115, 315, 317, 398. *Conn des t.* 1804 S 373. *Lalande Bibl.* S. 797. In dieſes Jahr gehört auch die angebliche Beobachtung von *Dangos*, daſs ein Comet vor der Sonne vorüber gegangen ſey. *Geogr. Eph.* B. I. S. 371. *Berl. Jahrb.* 1804. S. 211. *Olbers*, der die Wahrſcheinlichkeit eines ſolchen Ereigniſſes unterſuchte, fand, daſs es aller 322 Jahre einmal ſtatt finden könne.

I. Comet v. J. 1799.

Entdeckt am 6. Aug. 1799 von *Méchain.* Die Elemente von *Bode* ſind nach *Lamberts* Conſtruction, die von *Méchain* nach *La Place*, alle übrige nach *Olbers* Methode beſtimmt. Durchmeſſer des Kerns nach *Schröter* = 4,"32. Letzterer fand in dieſem Cometen einen beſtimmten Kern.

Geograph. Eph. B. IV. S. 168, 262, 264, 271, 266, 349 f. 367 444. *Berl. Jahrb.* 1802 S. 109. *Berl. Jahrb.* 1803 S. 102, 171. *Berl. Jahrbuch* 1812 S. 184 *Conn. d. t.* 1084 S. 375. *Schröter Beytr.* Bd. III. *Lalande Bibliogr.* S. 807.

II. Comet v. J. 1799.

Am 26. Dec. 1799 von *Méchain* entdeckt. Die Elemente von *Méchain* nach *Laplace*, die andern nach *Olbers* Methode. *Méchain* glaubt, daſs dieſer Comet

Comet vielleicht identiſch mit dem von 1699 ſeyn könne.

Mon. Corr. B. I. S. 191, 299. *Maskelyne Obſervat.* 1801 S. 11. *Mémoires de l'inſtitut.* T. II. S. 153. *Berl. Jahrb.* 1803 S. 176, 201, 253. *Conn. des t.* 1804 S. 376. *Lalande Bibl.* S. 807.

Comet v. J. 1801.

Entdeckt am 12. Jul. von *Pons* in Marſeille, und faſt gleichzeitig in Paris von *Meſſier*, *Mechain* und *Bouvard.*

Mon. Correſp. B. IV. S. 179. *Berl. Jahrb.* 1805 S. 129. *Berl. Jahrb.* 1809 S. 272. *Conn. de tems A. XIII.* S. 344, 484. *Lalande Bibl. aſtron.* S. 849.

Comet v. J. 1802.

Entdeckt am 26. Aug. von *Pons* in Marſeille, am 28. Aug. von *Mechain* in Paris, und am 2. Sept. von *Olbers* in Bremen. Der Comet war ganz kernlos und ſchien nur aus einem leichten in der Mitte etwas zuſammen gedrückten Nebel zu beſtehen. Am 2. Sept. machte *Olbers* die merkwürdige Beobachtung, daſs der Comet einen kleinen Stern zehnter Gröſse bedeckte, ohne daſs dieſer irgend an Licht verlor: *Mechain* wollte den Grund vom Nicht-Verſchwinden des Sterns hinter dem Cometen, mehr in einer doppelten Brechung der Strahlen des Sterns finden, als darinnen einen Beweis von Durchſichtigkeit des Cometen ſehen.

Conn. des tems A. XIII. S. 236, 374. *Berliner Jahrb.* 1805 S. 230, 247, 257, 266. 1806 S. 129. *Mon. Correſp.* B. VI. S. 376, 380, 506, 548.

Comet

Comet v. J. 1804.

Am 8. März von *Pons* in der Waage entdeckt. Die Elemente von *Bouvard* nach *La Place*, die andern nach *Olbers* Methode. Der Comet war kern- und ſchweiflos. Der Durchmeſſer des Nebels nach *Olbers*, ſechs Erdhalbmeſſer.

Conn. des tems An XV. S. 374. *Conn. d. tems* 1808 S. 337. *Berl. Jahrb.* 1807 S. 229, 232. *Mon. Correſp.* Bd. IX. S. 344, 433.

I. Comet v. J. 1805.

Gleichzeitig von *Huth*, *Pons* und *Bouvard* am 20. Oct. entdeckt. Die Elemente von *Gauſs* und *Beſſel* nach *Olbers*, die von *Bouvard* nach *La Place* und die von *Le Gendre* nach deſſen eigenthümlicher Methode.

Mon. Corr. Bd. XIII. S. 79 f. 194. *Mon. Corr.* Bd. XIV, S. 70. *Berliner Jahrbuch* 1809 S. 127, 182. *Le Gendre nouvelles Méthodes pour la détermination des orbites des Comètes. Conn. des tems, A. XIV.* S. 338.

II. Comet v. J. 1805.

Entdeckt von *Pons* am 10. Nov. *Bouvard* ſah ihn am 16. und *Huth* am 22. Nov. Die vermuthete Identität dieſes Cometen mit dem von 1772 veranlaſste eine ſehr fleiſsige Bearbeitung ſeiner Theorie. *Burckhard*, *Beſſel* und vorzüglich *Gauſs* beſchäftigten ſich mit dieſer Unterſuchung. Die zwey erſtern, in der Tafel angegebenen Elemente von *Gauſs* ſind paraboliſche. Die dritten gelten für eine Ellip-

ſe,

Digitized by Google

ſe, deren halbe groſse Axe = 2,82217. Umlaufszeit 1731 Tage 17 Stund., Excentricit. 0,6769242. *Gauſs* leitete dieſe Elemente, die ganz vortrefflich mit allen Beobachtungen ſtimmen, ohne alle hypothetiſche Annahme, blos aus der Natur des beobachteten Bogens her, und fand dabey, daſs der beobachtete Bogen in jeder Ellipſe, deren halbe groſse Axe gröſser als 2,82 beſſer als in jeder Parabel dargeſtellt würde. Da nach allen Discuſſionen der Beobachtungen der Cometen von 1772 und 1805 zwiſchen den Elementen beyder immer noch weſentliche Differenzen zurück bleiben, ſo erklärten ſich *Beſſel* und *Burckhardt* beſtimmt gegen deren Identität. *Gauſs* hingegen hielt dieſe gerade auch nicht für wahrſcheinlich, allein doch für möglich, da der Comet in dem Zeitraum von 1772–1805 mehrere Umläufe gemacht, und irgend einmal von einem Hauptplaneten eine weſentliche Störung erlitten haben könne. Die in der Tafel angegebenen zweyten Elemente von *Beſſel* ſind ebenfalls elliptiſch; halbe groſse Axe = 10,46544. Excentricität = 0,914307. Dieſe Elemente gründen ſich auf die Vorausſetzung, daſs die Cometen von 1772 und 1805 wirklich identiſch ſind, woraus denn die angegebene groſse Axe folgte. Den Durchmeſſer des zweyten Cometen beſtimmte *Schröter*, und fand für den Kern 30 geogr. Meilen, und für den des ganzen Lichtnebels 1595 geogr. Meilen. *Mon. Correſp.* Bd. XIII S. 84, 88 f. *Mon. Correſp.* Bd. XIV S. 72, 74 f. *Le Gendre Méthodes nouv. Berl. Jahrb.* 1809 S. 182. *Conn. des tems, A. XIV* S. 339.

Comet

Comet v. J. 1806.

Am 10. Nov. von *Pons* in der Jungfrau entdeckt. Eine Merkwürdigkeit dieſes Cometen war ſeine zweymalige Erſcheinung. Er verſchwand Ende Decembers wegen groſser ſüdlicher Abweichung und wurde dann den 17. Jan. 1807 von *Pons* und den 23. von *Beſſel* wieder aufgefunden. In der Neujahr-Nacht ging er hart am Südpol vorbey.

Mon. Correſp. Bd. XIV S. 86. *Berl. Jahrbuch* 1810 S. 202, 206. *Mon. Correſp.* Bd, XVI. S. 181.

Comet v. J. 1807.

Faſt gleichzeitig am 30. Sept. von *Pons* in Marſeille, *Piazzi* in Sicilien und *Seth Peaſe* in Nord-Amerika entdeckt. Geſehen wurde er ſchon am 9. Sept. in Sicilien zu Caſtro Giovanni vom P. *Reggente Pariſi.* Seit 1769 war kein Comet dieſer Gröſse und Lichtſtärke erſchienen, und faſt alle damals lebende Aſtronomen nahmen an Beobachtung und Berechnung ſeiner Bahn Antheil. Das vorzüglichſte über deſſen Theorie lieferte in einer beſondern Schrift *Beſſel* (Unterſuchungen über die ſcheinbare und wahre Bahn des im Jahre 1807 erſchienenen groſsen Cometen.) Die zweyten in der Tafel für 1807 angegebenen Elemente von *Beſſel*, ſind elliptiſche; halbe groſse Axe der Ellipſe = 130,063. Excentricität = 0,99503415. Umlaufszeit 1483,3 Jahre. Allein noch genauer ſind die Elemente, die *Beſſel* zuletzt, mit Berückſichtigung der planetariſchen Störungen und Benutzung der ganzen Summe der vorzüglichſten Beobachtungen, entwickelte. Dieſe Ele-

mente

mente, welche für den 22. Sept. 1807 gelten, ſind folgende:

Durchgangsz. durchs Perih.	Sept. 18.745366 Pariſ. Mer.
Länge des aufſt. Knotens	266° 47′ 11,″45
Neigung der Bahn	63 10 28, 10
Abſtand des Perih. vom ☊	4 7 30, 49
Kleinſter Abſtand	0, 64612382
Excentricität	0, 99548781
Halbe groſse Axe	143, 195
Umlaufszeit	1713, 5 Jahre

Bey Annahme von ſehr unwahrſcheinlichen Fehlern findet *Beſſel* die Gränzen der möglichen Umlaufszeit 2157,4 und 1403,6 Jahre.

Den wahren Durchmeſſer dieſes Cometen beſtimmte *Herſchel* = 538 engl. Meilen; Volumen = $\frac{1}{3182}$ der Erde. *Schröter* findet den Durchmeſſer des Cometen-Kerns = 997 geogr. Meilen, den des ſphäriſchen Lichtnebels = 26037 – 43772 geograph. Meilen. Den getheilten Schweif nahm zuerſt *Olbers* wahr. Am längſten wurde er in Petersburg beobachtet; bis Ende März wurde er dort geſehen. Auſser den in der Tafel angegebenen Elementen von *Triesnecker*, gibt dieſer Aſtronom (Berl. Jahrb. 1811 S. 117) noch fünferley andere Elemente, die aber ſämmtlich nur auf drey und drey zuſammen verbundenen Beobachtungen beruhen. Die hauptſächlichſten uns bekannt gewordenen Beobachtungen dieſes Cometen wurden geliefert von *Pons*, *Thulis*, *Oltmanns*, *Humboldt*, *Beſſel*, *Bouvard*, *Gauſs*, *Oriani*, *Eckhardt*, *Calkoen*, *Bugge*, *Derflinger*, *Schubert*, *Ferrer*, *Triesnecker*, *Piazzi*, *Cacciatore*, *Olbers*,

bers, *Bode*, *Santini*, *Dunbar*, *Boditch*, *Vidal*, *Ciera*, *Duc la Chapelle* etc.

Mon. Correſp. Bd. XVI. S. 488 f. 562 f. B. XVII 80 f. 478, 554 f. Bd. XVIII 88, 243. Bd. XIX 521. *Phil. Transact.* 1868 S. 11. *Berl. Jahrb.* 1811 S. 117 1812 S. 100 1813. S. 186, 245. 1814 S. 148. *Transact. of the Americ. phil. Soc. Vol. VI.* 1809 S. 345, 368. *Conn. des tems* 1810 S, 379, 417. *Conn. des tems* 1811 S. 404, 409. *Triesnecker* fünfte Sammlung aſtron. Beobachtungen. S. 86. *Schröter* Beobachtungen des groſsen Cometen von 1807. *Maskelyne* aſtronom. Obſervat. 1807 S. 110.

Comet v. Jahr 1808.

Entdeckt von *Pons* am 24. Jun. 1808. *Monatl. Correſp.* Bd. XVIII. S. 245, 359. *Berl. Jahrb.* 1812 S. 128.

Comet v. J. 1810.

Am 22. Auguſt 1810 von *Pons* in Marſeille entdeckt. *Mon. Correſp.* Bd. XXIII. S. 302. Bd. XXIV S. 71. *Berl. Jahrb.* 1814 S. 179.

Digitized by Google

XXVII.

Verzeichniſs von Stern-Bedeckungen durch den Mond, für das Jahr 1813

berechnet von den Florenzer Aſtronomen

P. P. Canòvai, *del Rico* und *Inghirami*.

(Vergl. *M. C.* Bd. XXIV. S 344 f.)

JANUAR.

Tage	Namen der Sterne	Gröſs.	Zeit der Bedeckung	Ort des Ein- oder Austritts	Kleinſte Diſt. vom Centr. ☾
			h ′	′	′
6	. . .	7, 8	8 30 J.	10,5 N.	5,5 N.
6	65 Aquarii	6	8 57 J.	6,9 N.	0,5 N.
7	. . .	7	6 20 J.	12,8 N.	7,5 N.
8	11 Ceti	7	9 37 J.	6,7 N.	0,0
10	. . .	7, 8	10 15 J.	5,2 N.	0,0
11	. . .	7	8 21 J.	15,9 N.	14,5 N.
11	. . .	7	14 39 J.	4,5 S.	7,5 S.
12	57 γ Tauri	3, 4	13 52 J. 14 27 E.	11,1 S. 13,6 S.	14,0 S.
12	70 Tauri	7	16 3 J.	0,2 S.	2,0 S.
13	115 Tauri	5, 6	16 56 J.	6,6 S.	7,0 S.
19	63 χ Leonis	4, 5	17 40 J. 18 49 E.	2,7 N. 9,8 N.	4,0 N.
20	Virg. 484 May.	6	10 6 J. 10 47 E.	8,5 N. 14,0 N.	12,0 N.
21	Virginis	7, 8	10 35 J. 11 21 E.	14,1 S. 6,6 S.	11,0 S.

JANUAR.

Tage	Namen der Sterne	Gröſs.	Zeit der Bedeckung	Ort des Ein- oder Austritts	Kleinſte Diſt. vom Centro
			h ′	′	′
21	. . .	7	{ 10 44 J. { 11 15 E.	15,2 S. 9,7 S.	13,0 S.
21	. . .	6, 7	{ 17 20 J. { 18 40 E.	9,9 S. 4,4 N.	3,0 S.
21	. . .	6, 7	{ 17 16 J. { 18 28 E.	13,8 S. 2,8 S.	5,0 S.
22	. . .	7, 8	{ 9 40 J. { 10 36 E.	5,5 S. 4,0 N.	1,0 S.
24	13 ξ^1 Librae	5, 6	{ 15 27 J. { 16 42 E.	9,6 S. 2,7 N.	3,5 S.
24	. . .	7, 8	{ 18 27 J. { 18 54 E.	14,7 S. 8,2 S.	12,0 S.
25	Libr. 612 May.	8	{ 13 13 J. { 14 14 E.	4,3 S. 5,2 N.	0,0
25	Libr. 614 May.	8	{ 13 25 J. { 15 2 E.	1,4 S. 8,0 N.	3,5 N.
25	. . .	7	{ 17 9 J. { 18 26 E.	1,5 N. 11,5 N.	6,0 N.
27	. . .	6, 7	{ 15 24 J. { 15 41 E.	14,5 S. 12,5 S.	13,5 S.
28	16 Sagittarii	6	16 12	. . .	16,5 S.
29	Sagitt. 766 May.	7	{ 15 30 J. { 16 40 E.	15,1 N. 15,6 N.	14,5 N.

FEBRUAR.

4	. . .	7, 8	6 41 J.	3,0 S.	9,0 S.
4	. . .	7, 8	8 0 J.	15,1 N.	11,5 N.
5	29 Ceti	7, 8	8 15 J.	1,8 N.	4,5 S.
5	33 Ceti	6	9 39 J.	11,3 N.	7,5 N.
5	35 Ceti	6, 7	10 23 J.	4,9 N.	0,5 S.
8	87 α Tauri	1	0 40	. . .	19,0 N.
10	Tauri 214 May.	7, 8	4 52 J.	12,7 N.	10,5 N.
11	. . .	7	6 5 J.	12,2 S.	13,0 S.
12	81 G Gemin.	6	6 46 J.	11,0 N.	11,0 N.
12	. . .	6,7	7 55 J.	1,2 N.	3,0 N.

FE-

FEBRUAR.

Tage	Namen der Sterne	Gröſs.	Zeit der Bedeckung	Ort des Ein- oder Austritts	Kleinſte Diſt. vom Centro ☾
			h ′	′	′
13	52 Cancri	7, 8	11 49 J.	7,4 S.	3,5 S.
13	Cancri	8	14 45 J.	9,5 S.	5,0 S.
17	10 υ Virgin.	6	9 23 J. 9 56 E.	15,0 S. 10,0 S.	13,0 S.
21	. . .	7	10 37 J. 11 25 E.	3,3 N. 8,0 N.	11,8 N.
22	. . .	7, 8	11 56 J. 12 46 E.	4,1 S. 4,9 N.	0,0
23	29 Ophiuchi	6	16 3 J. 17 4 E.	12,4 S. 5,4 S.	9,5 S.
24	. . .	7, 8	15 25 J. 16 34 E.	1,6 S. 4,4 N.	2,0 N.
25	Sagitt. 746 May.	7, 8	15 38 J. 16 43 E.	1,3 S. 2,2 N.	0,5 N.
25	29 Sagitt.	6	16 58 J. 18 11 E.	0,4 S. 2,6 N.	1,0 N.
26	56 *F* Sagitt.	6	18 13 J. 19 15 E.	7,0 S. 7,5 S.	7,3 S.
26	Sagittarii	8	18 51 J. 19 29 E.	12,5 S. 13,0 S.	12,5 S.

MÄRZ.

Tage	Namen der Sterne	Gröſs.	Zeit der Bedeckung	Ort des Ein- oder Austritts	Kleinſte Diſt. vom Centro ☾
6	87 μ Ceti	4	9 31 J. 10 22 E.	4,6 N. 1,1 N.	1,0 N.
7	. . .	7, 8	8 20 J.	11,0 N.	8,5 N.
8	87 α Tauri	1	7 16 J. 8 20 E.	4,2 S. 8,7 S.	6,0 S.
9	119 Tauri	5, 6	5 46 J. 6 47 E.	10,7 N. 6,3 N.	8,5 N.
9	120 Tauri	6	6 45 J.	14,4 N.	13,5 N.
9	Tauri [illegible] May.	7, 8	12 23 J.	10,7 N.	10,0 N.
10	22 Gemin.	7, 8	8 2 J.	14,3 N.	14,5 N.
12	17 *D*² Cancri	6	6 1 J.	4,2 S.	10,0 S.
14	32 α Leonis	1	4 21 J. 5 0 E.	9,5 N. 13,2 N.	11,5 N.

MÄRZ.

Tage	Namen der Sterne	Gröſs.	Zeit der Bedeckung	Ort des Ein- oder Austritts	Kleinſte Diſt. vom Centro ☾
			h ′	′	′
15	77 σ Leonis	4	18 31 J. 19 10 E.	6,7 N. 13,7 N.	10,5 N.
21	. . .	6	16 26 J. 17 48 E.	1,2 S. 6,8 N.	3,5 N.
22	24 *m* Scorpii	5	13 36	. . .	18,0 N.
22	Scorp. 655 May.	7, 8	13 5 J. 14 18 E.	8,1 S. 0,9 N.	2,5 S.
24	. . .	7	11 59 J. 12 56 E.	0,4 S. 5,1 N.	2,5 N.
24	21 Sagitt.	5,6	14 35 J. 15 40 E.	8,3 S. 3,8 S.	6,5 S.
26	. . .	8	13 26 J. 14 16 E.	6,5 S. 7,0 S.	7,5 S.
26	. . .	8	16 11 J. 17 23 E.	0,4 N. 1,1 S.	0,5 S.

APRIL.

6	71 Orionis	5, 6	5 46 J. 6 52 E.	7,1 S. 8,1 S.	7,5 S.
8	16 ξ Cancri	5, 6	6 20 J. 7 12 E.	13,3 S. 9,3 S.	11,5 S.
8	Cancri 329 M.	7	7 21 J.	7,1 S.	4,0 S.
8	Cancri	8	8 18 J.	10,6 S.	5,5 S.
8	Cancri	7, 8	13 1 J.	2,5 N.	5,5 N.
8	17 D^2 Cancri	6	13 31 J.	1,3 S.	2,5 N.
9	81 π Cancri	6, 7	9 56 J.	13,5 S.	10,0 S.
9	82 Cancri	6	11 21 J.	3,4 S.	1,5 N.
9	Cancri 617	8	11 43 J.	0,1 N.	4,5 N.
10	32 α Leonis	1	12 41	. . .	17,0 N.
11	63 χ Leonis	4, 5	16 29 J. 17 17 E.	1,7 N. 10,2 N.	6,5 N.
17	38 γ Librae	4	11 18 J. 12 31 E.	1,8 S. 9,2 N.	4,0 N.
17	44 η Librae	4, 5	17 46 J. 18 41 E.	11,1 S. 6,6 S.	8,5 S.

APRIL

Digitized by Google

APRIL.

Tage	Namen der Sterne	Gröſs.	Zeit der Bedeckung	Ort des Ein- oder Austritts	Kleinſte Diſt. vom Centro ☾
			h ′	′	′
20	. . .	7, 8	12 54 J.	14,6 S.	13,5 S.
			13 24 E.	12,1 S.	
21	36 ζ^1 Sagitt.	6	12 16 J.	6,0 S.	4,5 S.
			13 19 E.	3,4 S.	
21	Sagitt. 756 May.	7, 8	12 50 J.	9,8 N.	11,0 N.
			13 35 E.	11,7 N.	
21	Sagittarii	8	11 17 J.	8,9 S.	7,5 S.
			12 8 E.	6,4 S.	
23	Capricorni	7	12 23 J.	5,1 S.	5,5 S.
			13 14 E.	6,6 S.	
23	Capric. 854 M.	6, 7	15 58 J.	9,5 S.	11,0 S.
			16 47 E.	12,5 S.	
24	45 Capric.	6	16 53 J.	13,7 N.	11,0 N.
			17 41 E.	7,7 N.	
27	Ceti 7 Mayeri	6, 7	15 45 J.	7,9 N.	2,5 N.
			16 39 E.	2,6 S.	

MAY.

Tage	Namen der Sterne	Gröſs.	Zeit der Bedeckung	Ort des Ein- oder Austritts	Kleinſte Diſt. vom Centro ☾
3	Orionis	8	7 53 J.	3,0 N.	4,0 S.
3	Tauri	8	8 20 J.	2,4 N.	3,5 S.
4	. . .	8	9 19 J.	6,5 S.	4,5 S.
4	. . .	7, 8	10 15 J.	1,3 S.	1,0 S.
5	Cancri	7, 8	9 23 J.	1,1 S.	2,0 S.
5	. . .	7	9 52 J.	2,2 S.	1,0 N.
7	23 Leonis	7, 8	9 51 J.	5,9 S.	1,0 N.
7	27 ν Leonis	5, 6	13 31 J.	3,6 N.	1,5 N.
12	88 Virginis	6, 7	10 29 J.	7,0 N.	2,0 N.
18	. . .	7	13 1 J.	3,6 S.	2,0 S.
			14 17 E.	0,6 S.	
18	. . .	6	13 20 J.	3,0 S.	1,0 S.
			14 40 E.	0,0	
20	. . .	7	11 23 J.	11,6 S.	11,7 S.
			12 2 E.	11,9 S.	
22	42 Aquarii	6	14 43 J.	13,1 N.	10,5 N.
			15 37 E.	7,1 N.	

MAY

Digitized by Google

MÄRZ.

Tage	Namen der Sterne	Gröſs.	Zeit der Bedeckung	Ort des Ein- oder Austritts	Kleinſte Diſt. vom Centro ☾
			h ′	′	′
15	77 σ Leonis	4	18 31 J. 19 10 E.	6,7 N. 13,7 N.	10,5 N.
21	. . .	6	16 26 J. 17 48 E.	1,2 S. 6,8 N.	3,5 N.
22	24 *m* Scorpii	5	13 36	. . .	18,0 N.
22	Scorp. 655 May.	7, 8	13 5 J. 14 18 E.	8,1 S. 0,9 N.	2,5 S.
24	. . .	7	11 59 J. 12 56 E.	0,4 S. 5,1 N.	2,5 N.
24	21 Sagitt.	5,6	14 35 J. 15 40 E.	8,3 S. 3,8 S.	6,5 S.
26	. . .	8	13 26 J. 14 16 E.	6,5 S. 7,0 S.	7,5 S.
26	. . .	8	16 11 J. 17 23 E.	0,4 N. 1,1 S.	0,5 S.

APRIL.

Tage	Namen der Sterne	Gröſs.	Zeit der Bedeckung	Ort des Ein- oder Austritts	Kleinſte Diſt. vom Centro ☾
6	71 Orionis	5, 6	5 46 J. 6 52 E.	7,1 S. 8,1 S.	7,5 S.
8	16 ξ Cancri	5, 6	6 20 J. 7 12 E.	13,3 S. 9,3 S.	11,5 S.
8	Cancri 329 M.	7	7 21 J.	7,1 S.	4,0 S.
8	Cancri	8	8 18 J.	10,6 S.	5,5 S.
8	Cancri	7, 8	13 1 J.	2,5 N.	5,5 N.
8	17 *D*² Cancri	6	13 31 J.	1,3 S.	2,5 N.
9	81 π Cancri	6, 7	9 56 J.	13,5 S.	10,0 S.
9	82 Cancri	6	11 21 J.	3.4 S.	1,5 N.
9	Cancri 617	8	11 43 J.	0,1 N.	4,5 N.
10	32 α Leonis	1	12 41	. . .	17,0 N.
11	63 χ Leonis	4, 5	16 29 J. 17 17 E.	1,7 N. 10,2 N.	6,5 N.
17	38 γ Librae	4	11 18 J. 12 31 E.	1,8 S. 9,2 N.	4,0 N.
17	44 η Librae	4, 5	17 46 J. 18 41 E.	11,1 S. 6,6 S.	8,5 S.

APRIL

Digitized by Google

APRIL.

Tage	Namen der Sterne	Gröſs.	Zeit der Bedeckung	Ort des Ein- oder Austritts	Kleinſte Diſt. vom Centro ☾
			h ′	′	′
20	. . .	7, 8	12 54 J. 13 24 E.	14,6 S. 12,1 S.	13,5 S.
21	36 ζ^1 Sagitt.	6	12 16 J. 13 19 E.	6,0 S. 3,4 S.	4,5 S.
21	Sagitt. 756 May.	7, 8	12 50 J. 13 35 E.	9,8 N. 11,7 N.	11,0 N.
21	Sagittarii	8	11. 17 J. 12 8 E.	8,9 S. 6,4 S.	7,5 S.
23	Capricorni	7	12 23 J. 13 14 E.	5,1 S. 6,6 S.	5,5 S.
23	Capric. 854 M.	6, 7	15 58 J. 16 47 E.	9,5 S. 12,5 S.	11,0 S.
24	45 Capric.	6	16 53 J. 17 41 E.	13,7 N. 7,7 N.	11,0 N.
27	Ceti 7 Mayeri	6, 7	15 45 J. 16 39 E.	7,9 N. 2,6 S.	2,5 N.

MAY.

Tage	Namen der Sterne	Gröſs.	Zeit der Bedeckung	Ort des Ein- oder Austritts	Kleinſte Diſt. vom Centro ☾
3	Orionis	8	7 53 J.	3,0 N.	4,0 S.
3	Tauri	8	8 20 J.	2,4 N.	3,5 S.
4	. . .	8	9 19 J.	6,5 S.	4,5 S.
4	. . .	7, 8	10 15 J.	1,3 S.	1,0 S.
5	Cancri	7, 8	9 23 J.	1,1 S.	2,0 S.
5	. . .	7	9 52 J.	2,2 S.	1,0 N.
7	23 Leonis	7, 8	9 51 J.	5,9 S.	1,0 N.
7	27 ν Leonis	5, 6	13 31 J.	3,6 N.	1,5 N.
12	88 Virginis	6, 7	10 29 J.	7,0 N.	2,0 N.
18	. . .	7	13 1 J. 14 17 E.	3,6 S. 0,6 S.	2,0 S.
18	. . .	6	13 20 J. 14 40 E.	3,0 S. 0,0	1,0 S.
20	. . .	7	11 23 J. 12 2 E.	11,6 S. 11,9 S.	11,7 S.
22	42 Aquarii	6	14 43 J. 15 37 E.	13,1 N. 7,1 N.	10,5 N.

MAY

MAY.

Tage	Namen der Sterne	Gröſs.	Zeit der Bedeckung	Ort des Ein- oder Austritts	Kleinſte Diſt. vom Centr. ☾
			h ′	′	′
23	. . .	7, 8	13 49 J.	14,1 N.	11,0 N.
			14 34 E.	7,1 N.	
27	87 μ Ceti	4	14 12	. . .	20,0 N.

JUNIUS.

Tage	Namen der Sterne	Gröſs.	Zeit der Bedeckung	Ort des Ein- oder Austritts	Kleinſte Diſt. vom Centr. ☾
3	7 Leon. (dopp.)	6, 7	10 59	. . .	16,0 N.
5	77 σ Leonis	4	13 22	. . .	19,5 S.
7	. . .	7	13 44 J.	3,3 N.	1,0 N.
8	80 L^5 Virgin.	6	10 1 J.	9,6 N.	14,0 N.
11	. . .	6	12 14 J.	12,3 N.	13,5 N.
11	49 Librae	5, 6	14 14 J.	6,3 S.	3,5 S.
16	7 σ Capric.	6	15 31 J.	15,0 N.	13,5 N.
			15 54 E.	12,3 N.	
17	Capricorni	6, 7	11 53 J.	7,0 N.	6,0 N.
			13 0 E.	4,5 N.	
17	23 θ Capric.	5	11 41	. . .	15,7 N.
18	33 ι Aquarii	4, 5	16 23 J.	6,4 N.	1,5 N.
			17 41 E.	5,2 S.	
23	Ceti	8	12 22 J.	5,1 N.	0,0
			13 10 E.	5,4 S.	
25	57 γ Tauri	3, 4	13 22 J.	13,0 N.	9,5 N.
			13 56 E.	5,0 N.	
25	70 Tauri	7	15 23 J.	9,8 N.	6,5 N.
			16 8 E.	2,3 N.	
25	77 θ^1 Tauri	5	16 27 J.	0,9 N.	3,5 S.
			17 18 E.	8,6 S.	
25	78 θ^2 Tauri	5	16 29 J.	5,0 S.	9,5 S.
			17 12 E.	12,0 S.	
25	Tauri 169 M. mit einem vorhergeh. 8. Gr.	5	17 18 J.	5,8 S.	1,0 N.
			18 15 E.	4,2 N.	

JU-

JULIUS.

Tage	Namen der Sterne	Gröſs.	Zeit der Bedeckung			Ort des Ein- oder Austritts		Kleinſte Diſt. vom Centr. ☾	
			h	′		′		′	
1	32 α Leonis	1	10	45		. . .		17,0	S.
1	. . .	7, 8	10	35	J.	16,1	S.	15,5	S.
7	13 ξ¹ Librae	5, 6	10	53	J.	5,8	N.	9,0	N.
			11	48	E.	12,3	N.		
8	38 η Librae	4	6	29	J.	9,3	S.	4,0	S.
			7	48	E.	2,2	N.		
14	Capric. 854 M.	6, 7	10	1		. . .		17,0	N.
14	21 Capric.	6	16	40	J.	7,4	N.	3,0	N.
			17	44	E.	1,1	S.		
14	19 Capric.	6	13	0	J.	11,7	N.	8,5	N.
			14	5	E.	9,7	N.		
31	Virginis	8	9	41	J.	5,2	S.	0,0	
31	. . .	7	9	43	J.	5,3	N.	10,0	N.

AUGUST.

Tage	Namen der Sterne	Gröſs.	Zeit der Bedeckung			Ort des Ein- oder Austritts		Kleinſte Diſt. vom Centr. ☾	
2	88 Virginis	6, 7	8	28	J.	15,1	S.	12,5	S.
3	Virgin. 577 M.	7, 8	11	0	J.	13,0	N.	14,5	N.
6	29 Ophiuchi	6	10	39		. . .		16,0	N.
13	91 ψ¹ Aquar.	4, 5	12	18		. . .		17,0	S.
16	Ceti	7	15	26	J.	0,6	N.	7,0	S.
			16	34	E.	12,9	S.		
19	87 α Tauri	1	9	51	J.	8,9	N.	6,0	N.
			10	33	E.	1,9	N.		
20	Orionis	8	12	43	J.	14,6	N.	12,5	N.
			13	14	E.	10,1	N.		
20	127 Tauri mit ein vorhergeh. 8. Gr.	8	12	50	J.	13,2	N.	10,5	N.
			13	27	E.	8,2	N.		
20	Orionis	8	13	12	J.	1,8	N.	1,0	S.
			14	3	E.	4,7	S.		
20	Tauri 214 May.	7, 8	13	39	J.	9,3	S.	12,0	S.
			14	14	E.	13,8	S.		
20	Tauri	8	12	59	J.	13,1	N.	11,0	N.
			13	36	E.	8,6	N.		

SEP-

Digitized by Google

SEPTEMBER.

Tag	Namen der Sterne	Gröſs.	Zeit der Bedeckung			Ort des Ein- oder Austritts		Kleinste Dist. vom Centro ☾	
			h	′		′		′	
2	. . .	8	10	9	J.	4,6	J.	3,0	S.
7	Caprico ni	6, 7	9	19	J.	15,1	N.	15,0	N.
13	73 ξ² Ceti	5	9	21	J.	13,1	N.	6,0	N.
			10	34	E.	2,6	N.		
14	5 F Tauri	5	12	22	J.	7,5	S.	8,0	S.
			13	0	E.	15,5	S.		
15	57 γ Tauri	3, 4	8	36	J.	6,5	S.	10,5	S.
			9	13	E.	13,0	S.		
15	75 Tauri	6	12	2	J.	3,0	N.	4,0	S.
			13	0	E.	8,0	S.		
18	. . .	7	13	34	J.	15,0	N.	15,0	N.
			13	44	E.	14,5	N.		
28	38 γ Librae	4	8	24		. . .		16,0	N.

OCTOBER.

1	Sagittarii	7	7	50	J.	12,7	N.	12,5	N.
2	33 Sagittarii	6	7	26	J.	6,1	S.	6,0	S.
2	37 ξ² Sagitt.	5	9	45	J.	2,6	N.	1,0	N.
5	Capric. 890 M.	7, 8	8	21	J.	5,2	N.	0,0	
7	91 ψ¹ Aquar.	4, 5	5	58	J.	5,4	S.	9,5	S.
			6	32	E.	12,4	S.		
14	64 χ⁴ Orion.	5. 6	8	51	J.	14,0	N.	12,5	N.
			9	20	E.	11,0	N.		
14	68 Orionis	6	11	58	J.	2,2	N.	1,5	S.
18	. . .	7	14	41	J.	13,2	S.	11,7	S.
			15	41	E.	8,7	S.		
29	Sagitt. 739 M.	6, 7	7	55	J.	1,2	N.	0,0	
29	. . .	7	7	56	J.	3,8	N.	3,0	N.
29	. . .	6	7	39	J.	3,4	S.	4,0	S.
30	Sagittarii	8	6	4	J.	1,3	S.	3,5	S.
31	. . .	7, 8	6	59	J.	0,3	S.	4,0	S.
31	Capricorni	7, 8	7	48	J.	11,4	N.	8,5	N.
31	. . .	8	8	2	J.	9,2	N.	5,5	N.
3	Capric. 823 M.	7	10	25	J.	5,5	N.	3,5	N.

NO-

NOVEMBER.

Tage	Namen der Sterne	Gröſs.	Zeit der Bedeckung	Ort des Ein- oder Austritts	Kleinſte Diſt. vom Centro ☾
			h ′	′	′
1	. . . .	6, 7	8 57 J.	3,7 N.	1,5 S.
4	Aquar. 983 M.	6, 7	7 51	. . .	17,0 S.
11	43 ζ Gemin.	4	18 6 J. 18 34 E.	14,5 N. 15,5 N.	14,8 N.
12	Gemin. 314 M.	7	10 50 J. 11 36 E.	8,0 S. 8,5 S.	8,3 S.
13	Cancri	7, 8	11 33 J. 12 47 E.	2,5 S. 1,0 S.	1,5 S.
13	Cancri	7	12 10 J. 12 56 E.	8,6 N. 10,1 N.	9,5 N.
13	Cancri	7, 8	13 33 J. 14 22 E.	8,9 N. 22,4 N.	10,0 N.
13	Canc. 283 May.	7, 8	13 47 J. 14 45 E.	10,7 S. 6,2 S.	8,5 S.
13	Cancri	8	12 53 J. 13 49 E.	8,4 S. 5,4 S.	7,0 S.
13	Cancri	7, 8	16 18 J. 17 23 E.	2,5 S. 1,0 S.	1,5 S.
15	. . . .	7	13 5 J. 13 20 E.	15,1 S. 13,1 S.	14,5 S.
15	. . . .	7	13 43 J. 14 40 E.	9,4 S. 2,4 S.	6,5 S.
16	Leonis	7, 8	15 18 J. 16 20 E.	11,0 S. 1,5 S.	7,0 S.
16	Leonis	8	15 31 J. 16 38 E.	10,5 S. 0,0	5,5 S.
17	. . .	8	15 6 J. 16 9 E.	7,0 S. 4,0 N.	1,5 S.
17	. . . .	7, 8	16 6 J. 16 41 E.	14,9 S. 8,7 S.	12,0 S.
17	. . .	8	18 21 J. 19 39 E.	5,3 S. 9,0 N.	2,0 N.
26	Sagitt. 767 M.	6, 7	6 29 J.	8,9 S.	10,5 S.
28	. . .	7, 8	6 13 J.	2,8 S.	6,0 S.
29	49 δ Capric.	3	7 38	. . .	18,0 S.

DE-

DECEMBER.

Tage	Namen der Sterne	Gröſs.	Zeit der Bedeckung	Ort des Ein- oder Austritts	Kleinſte Diſt. vom Centro ☾
			h ′	′	
2	. . .	7	8 48 J.	14,5 N.	10,0 N.
5	. . .	7	11 14 J.	14,1 S.	16,0 S.
10	47 δ Cancri	4, 5	19 18	. . .	18,5 N.
13	Leonis	6, 7	10 32 J. 11 13 E.	13,2 S. 7,2 S.	11,0 S.
14	. . .	8	13 50 J. 14 8 E.	15,2 S. 12,7 S.	14,5 S.
15	. . .	6, 7	13 43 J. 14 40 E.	0,3 S. 11,8 S.	7,5 S.
16	. . .	7, 8	13 8 J. 13 40 E.	14,3 N. 8,3 N.	11,0 N.
16	Virgin. 549 M.	7, 8	14 37 J. 15 22 E.	5,7 N. 14,2 N.	10,5 N.
16	. . .	7, 8	15 33 J. 16 23 E.	14,2 S. 5,7 S.	10,5 S.
19	. . .	7, 8	16 54 J. 17 47 E.	11,5 S. 2,5 S.	7,5 S.
27	50 Aquarii	6	6 21 J.	7,0 S.	12,0 S.
28	. . .	7	6 27 J.	0,8 N.	6,5 S.
28	91 ψ^1 Aqu.	4, 5	8 23 J. 9 27 E.	7,7 N. 5,3 S.	0,5 N.
28	93 ψ^2 Aqu.	5	9 49	. . .	16,5 S.

Gerade

Gerade Aufſteigungen und Abweichungen der Sterne in vorſtehender Ephemeride.

JANUAR.

Namen der Sterne	Cat.	Gerade Aufſteigung	Var.	Abweichung	Var.
. . . . .	L	337° 44'	19'	11° 13 S.	− 7'
65 Aquarii	P	338 7	10	11 9	− 4
. . . . .	L	350 3	18	7 26	− 7
11 Ceti	P	4 55	10	2 13	− 4
. . . . .	L	31 54	18	7 12 N.	+ 6
. . . . .	L	44 48	19	11 4	+ 5
. . . . .	L	48 9	19	11 52	+ 5
57 γ Tauri	P	62 6	11	15 8	+ 2
70 Tauri	P	63 33	11	15 28	+ 2
115 Tauri	P	78 53	12	17 47	+ 1
63 χ Leonis	P	163 40	10	8 25	+ 4
Virginis 484 M.	P	172 57	10	5 51	− 4
Virginis	P	184 44	10	1 19	− 4
. . . . .	L	184 36	18	1 20	− 8
. . . . .	L	187 3	18	0 18	− 7
. . . . .	L	187 3	18	0 12	− 7
. . . . .	L	195 38	18	2 22 S.	+ 7
13 ξ¹ Librae	P	220 53	11	11 4	+ 3
. . . . .	L	221 35	19	11 35	+ 5
Librae 612 M.	P	231 43	11	13 52	+ 3
Librae 614 M.	P	231 50	11	13 51	+ 3
. . . . .	L	233 10	20	14 21	+ 5
. . . . .	L	257 4	21	19 5	+ 2
16 Sagittarii	P	270 50	13	20 26	0
Sagitt. 766 M.	P	284 30	12	20 6	− 1

FEBRUAR.

. . . . .	L	0 17	18	4 15 S.	− 7
. . . . .	L	0 45	18	3 40	− 8
29 Ceti	P	14 25	10	0 57 N.	+ 9
33 Ceti	P	15 4	10	1 23	+ 9

FE-

FEBRUAR.

Namen der Sterne	Cat.	Gerade Aufſteigung		Var.	Abweichung			Var.
35 Ceti	P	15°	34	10′	1°	25′	N.	+9
87 α Tauri	P	66	7	11	16	6		+1
Tauri 214 M.	P	83	22	12	18	36		+1
. . . . .	L	98	32	21	19	3		−2
81 *G* Gemin.	P	113	38	12	18	59		−1
. . . . .	L	114	5	20	18	51		−4
52 Cancri	P	129	59	11	16	44		−2
Cancri	Z	131	13	5	16	20		−2
10 υ Virginis	P	179	52	10	3	1		−4
. . . . .	L	226	19	20	12	15	S.	+5
. . . . .	L	238	44	21	15	34		+4
29 Ophiuchi	P	252	32	13	18	34		−2
. . . . .	L	265	20	21	19	49		+1
Sagitt. 746 M.	P	279	0	12	20	28		0
29 Sagittarii	P	279	27	12	20	32		−1
56 *F* Sagitt.	P	293	40	12	20	13		−1
Sagittarii	Z	293	52	12	20	19		−2

MÄRZ.

87 μ Ceti	P	38	32	11	9	16	N.	+3
. . . . .	L	51	54	20	13	12		+5
87 α Tauri	P	66	7	12	16	6		+1
119 Tauri	P	80	7	12	18	26		+1
120 Tauri	P	80	27	12	18	33		+1
Tauri 214 M.	P	83	22	12	18	36		+1
22 Geminor.	P	95	43	12	19	34		+1
17 D^2 Cancri	P	123	38	11	17	42		−3
32 α Leonis	P	149	25	11	12	56		−3
77 σ Leonis	P	167	42	10	7	7		−4
. . . . .	L	236	20	20	15	24	S.	+5
24 *m* Scorp.	P	247	30	12	17	20		+2
Scorp. 655 M.	P	247	26	11	17	39		+4
. . . . .	L	272	1	21	20	17		0
21 Sagittar.	P	273	21	12	20	38		0
. . . . .	L	299	28	20	19	39		−4
. . . . .	L	300	53	20	19	32		−5

APRIL

APRIL.

Namen der Sterne	Cat.	Gerade Aufſteigung		Var.	Abweichung			Var.
71 Orionis	P	90°	46′	12′	19°	13′	N.	− 1″
16 ζ Cancri	P	120	11	12	18	14		− 1
Cancri 329 M.	P	120	41	11	18	16		− 2
Cancri	P	121	3	12	18	10		− 4
Cancri	P	123	20	12	17	49		− 4
17 *D*² Canc.	P	123	38	12	17	42		− 3
81 π Cancri	P	135	20	11	15	48		− 4
82 Cancri	P	136	2	11	15	46		− 3
Cancri 617	Z	136	12	11	15	46		− 3
32 α Leonis	P	149	25	11	12	56		− 3
63 χ Leonis	P	167	40	11	8	25		− 4
38 γ Librae	P	231	5	11	14	7	S.	+ 2
44 η Librae	P	233	13	11	15	1		+ 3
. . . . .	L	268	22	21	19	42		+ 1
36 ξ¹ Sagitt.	P	281	22	12	20	55		− 3
Sagitt. 756 M.	P	281	34	12	20	40		− 1
Sagittarii	Z	280	50	13	20	54		− 1
Capricorni	Z	307	49	11	18	49		− 3
Capric. 854 M.	P	309	29	12	18	46		− 3
45 Capric.	P	323	16	11	15	39		− 3
Ceti 7 Mayeri	P	3	34	10	3	19		− 5

MAY.

Namen der Sterne	Cat.	Gerade Aufſteigung		Var.	Abweichung			Var.
Orionis	P	86	20	12	19	10	N.	+ 1
Tauri	Z	86	26	12	19	10		0
. . . .	L	102	12	21	19	30		− 2
. . . .	L	102	47	21	19	31		− 2
Cancri	P	117	17	12	18	47		− 2
. . . .	L	117	23	21	18	49		− 4
23 Leonis	P	145	8	11	14	0		− 4
27 ν Leonis	P	146	52	11	13	24		− 4
88 Virginis	P	204	28	11	5	50	S.	+ 4
. . . .	L	278	4	21	21	11		− 1
. . . .	L	278	11	21	21	12		− 1
. . . .	L	303	34	22	19	49		− 4
42 Aquarii	P	331	31	12	13	49		− 4
. . . .	L	344	5	18	10	10		− 7
87 μ Ceti	P	38	32	11	9	16	N.	+ 4

Digitized by Google

JUNIUS.

Namen der Sterne	Cat.	Gerade Auf-	ſteigung	Var.	Abweichung		Var.
7 Leonis	P	141°	14'	11'	15°	16' N.	−3'
77 σ Leonis	P	167	42	11	7	7	−4
. . . . .	L	191	14	18	1	12	−7
80 L^3 Virgin.	P	201	17	11	4	22 S.	+4
. . . . .	L	236	20	20	15	24	+5
49 Librae	P	237	17	11	15	56	+2
7 - Capric.	P	301	57	12	19	44	−2
Capricorni	P	313	1	11	18	15	−3
23 θ Capric.	P	313	40	11	18	1	−3
33 ι Capric.	P	328	54	11	14	50	−4
Ceti	P	32	45	11	6	44 N.	+5
57 γ Tauri	P	62	6	12	15	8	+2
70 Tauri	P	63	33	11	15	28	+2
77 θ^1 Tauri	P	64	17	12	15	30	+2
78 θ^2 Tauri	P	64	19	12	15	25	+2
Tauri 160 May.	P	64	47	12	15	45	+2

JULIUS.

32 α Leonis	P	149	25	11	12	56 N.	−3
. . . . .	L	149	15	19	13	1	−7
13 ξ^1 Librae	P	220	53	11	11	4 S.	+4
38 η Librae	P	231	5	12	14	7	+3
Capric. 854 M	P	309	30	12	18	46	−3
21 Capric.	P	312	24	12	18	18	−3
19 Capric.	P	310	52	11	18	40	−3
Virginis	P	181	56	11	2	41 N.	−4
. . . . .	L	181	48	18	2	55	−8

AUGUST.

88 Virginis	P	204	28	11	5	50 S.	+4
Virgin. 577 M.	P	217	4	11	9	41	+4
29 Ophiuchi	P	252	32	11	18	34	+2
91 ψ^1 Aquar.	P	346	21	11	10	10	−4
Ceti	P	27	22	12	5	4 N.	+4
87 Tauri	P	66	7	12	16	6	+1

AU-

AUGUST.

Namen der Sterne	Cat.	Gerade Aufſteigung		Var.	Abweichung			Var.
Orionis	P	83°	8'	0'	18°	44'	N.	0'
127 Tauri	P	82	47	12	18	52		+ 1
Orionis	P	83	8	12	18	44		0
Tauri 214 May.	P	83	22	12	18	36		+ 1
Tauri	Z	82	53	12	18	52		+ 2

SEPTEMBER.

. . . . .	L	248	58	21	18	8	S.	+ 3
Capricorni	P	313	1	11	18	15		— 3
73 ξ² Ceti	P	34	23	11	7	33	N.	+ 4
5 *F* Tauri	P	49	58	11	12	14		+ 3
57 γ Tauri	P	62	6	12	15	8		+ 2
75 Tauri	P	64	11	12	15	54		+ 2
. . . . .	L	109	18	21	20	3		— 2
38 γ Librae	P	231	5	12	14	7	S.	+ 2

OCTOBER.

Sagittarii	P	267	40	13	20	43	S.	0
33 Sagittarii	P	280	30	12	21	35		0
37 ξ² Sagitt.	P	281	27	12	21	21		— 1
Capric. 890 M.	P	320	39	11	17	4		— 4
91 ψ¹ Aquar.	P	346	21	11	10	10		— 4
64 χ⁴ Orion.	P	87	54	12	19	41	N.	0
68 Orion.	P	90	2	12	19	49		0
. . . . .	L	148	50	19	13	48		— 7
Sagitt. 739 M.	P	276	29	12	21	33	S.	0
. . . . .	L	276	20	22	21	31		— 1
. . . . .	L	276	13	22	21	39		0
Sagittarii	P	288	39	12	21	38		— 2
. . . . .	L	301	50	4	20	33		— 4
Capricorni	P	302	13	12	20	15		— 2
. . . . .	L	303	43	22	20	13		— 4
Capric. 823 M.	P	303	23	11	20	4		— 2

NO-

NOVEMBER.

Namen der Sterne	Cat.	Gerade Aufſteigung		Var.	Abweichung			Var.
. . . . .	L	315°	50′	20′	18°	12′	S.	— 5′
Aquar. 983 M.	P	354	34	11	7	29		— 5
43 ζ Gemin.	P	103	3	13	20	51	N.	— 1
Gemin. 314 M.	P	115	4	13	19	49		— 1
Cancri	P	130	29	11	18	7		— 3
Cancri	P	131	1	12	17	59		— 4
Cancri	P	130	38	12	18	18		— 3
Cancri 283 M	P	131	28	12	17	54		— 3
Cancri	P	130	22	12	18	14		— 3
Cancri	P	132	37	13	17	51		— 3
. . . . .	L	157	48	19	11	27		— 7
. . . . .	L	158	20	19	11	29		7
Leonis	P	171	34	11	7	13		— 4
Leonis	P	171	45	11	7	22		— 4
. . . . .	L	183	13	18	2	51		— 8
. . . . .	L	183	29	18	2	33		— 8
. . . . .	L	184	32	18	2	19		— 8
Sagitt. 767 M.	P	285	0	12	21	58	S.	— 1
. . . . .	L	310	42	20	19	35		— 5
49 δ Capric.	P	324	0	11	18	1		— 3

DECEMBER.

Namen der Sterne	Cat.	Gerade Aufſteigung		Var.	Abweichung			Var.
. . . . .	L	2	35	18	4	4′	S.	— 7
. . . . .	L	44	48	20	11	4	N.	+ 5
17 δ Cancri	P	128	19	12	18	53		— 3
Leonis	P	165	54	11	9	9		— 4
. . . . .	L	179	29	21	4	17		— 8
. . . . .	L	191	25	18	0	11		— 8
. . . . .	L	202	22	18	4	29	S.	— 7
Virgin. 549 M.	P	203	22	11	5	10		+ 4
. . . . .	L	203	30	19	5	56		+ 7
. . . . .	L	238	46	21	18	21		+ 3
50 Aquarii	P	333	26	12	14	32		— 3
. . . . .	L	345	30	19	10	44		— 7
91 ψ¹ Aquar.	P	346	21	11	10	10		— 4
93 ψ² Aquar.	P	346	52	11	10	16		— 4

XXVIII.

XXVIII.

Auszug aus einem Schreiben des Ruſſ. Kaiſ. Kammer-Aſſeſſors Dr. *U. J. Seetzen.* *)

Mocha, am 17. Nov. 1810.

Nur gar zu lange muſste ich das Vergnügen entbehren, Ew. . . . Nachricht vom Fortgange meiner Reiſe zu geben. Den letzten Brief an Sie ſchrieb ich

*) Schon zu Anfange des Jahres ging dieſer Brief durch die gütige Beſorgung des Herrn *von Hammer*, in Gotha an mich ein. Meine damalige Abweſenheit iſt die Urſache, daſs er erſt jetzt unſern Leſern mitgetheilt wird. Auſser dieſem 60 Seiten langen Briefe, der eine Menge intereſſanter Notizen über *Seetzens* Aufenthalt in den für Europäer ſo wenig zugänglichen Orten wie Mecca, Medina, u. ſ. w. enthält, empfingen wir auch zugleich mit jenem Paquet

1. Ein Verzeichniſs ſämmtlicher von *Seetzen* ſeit ſeiner Abreiſe nach Europa überſandten Paquete, Briefe u. ſ. f.
2. Fortſetzung der Nachrichten von arabiſchen Topo- und Geographien und Reiſebeſchreibungen.
3. Aſtronomiſche Beobachtungen in Arabien.

Leider zeigt uns Nro. 1. daſs bey weitem nicht alles von dem verdienſtvollen Reiſenden im Oriente abgeſandte,

ich in Kahira, wenige Tage vor meiner Abreiſe nach Arabien, und ſeitdem erlaubten es die Umſtände nicht, Ihnen einen gedrängten Auszug aus meinem Reiſe-Journal mitzutheilen, welchen ich mir zu machen

ſandte, in unſern Händen iſt. Vorzüglich iſt dies mit den dort für des Herrn *Herzogs von Sachſen - Gotha* Durchl. erkauften orientaliſchen Seltenheiten der Fall. Von 37 Kiſten ſind bis jetzt nur 6 angekommen; der Verluſt der übrigen wäre unerſetzlich, da ſie einen Schatz orientaliſcher Alterthümer, Naturproducte und Manuſcripte enthalten, wie er noch nirgends exiſtirt. Während meines Aufenthaltes in Venedig im Monat Julius dieſes Jahres, gab ich mir vergebens Mühe, beſtimmte Nachrichten über das Schickſal dieſer Kiſten einzuziehen. Die dortigen Verbindungen mit der Levante ſind jetzt ſehr beſchränkt. Alles was ich darüber erfuhr, beſchränkte ſich darauf, daſs jene Kiſten zum gröſsern Theil von Cairo und Alexandrien abgegangen ſind, und jetzt entweder auf der Inſel Cypern ſich befinden, oder von den Engländern aufgebracht wurden.

Die erhaltenen aſtronomiſchen Beobachtungen ſind von groſser Wichtigkeit; *Seetzen* beobachtete in *Mekka*, *Hodède* am arabiſchen Meerbuſen in Jemen, *Bêt el Fakih* in Jemen, *Sebid* in Jemen, *Sana* Hauptſtadt von Jemen, *Dumar*, *Làhhak* oder *Hauta*, Reſidenz des Sultans von Aden, *Aden;* Da ſowohl Monds-Diſtanzen als Sonnen-Höhen beobachtet wurden, ſo läſst ſich daraus die Lage dieſer Orte vollkommen beſtimmen; alles Puncte, deren Lage bis jetzt unſicher oder gar nicht beſtimmt war, und deren beſſere Kenntniſs zur Berichtigung der ſo ſchwankenden und unzuverläſſigen Geographie jener Gegenden, weſentlich beytragen kann. Wir haben die Berechnung dieſer Beobachtungen noch nicht vollendet, hoffen aber deren Reſultate in einem der nächſten Hefte unſern Leſern mittheilen zu können. *v. L.*

Digitized by Google

machen vorgenommen hatte. Dieſe Hinderniſſe ſind jetzt gehoben, und ich eile, mir einen Genuſs zu verſchaffen, welcher mir ſo ſelten zu Theil wird.

Es war am 13. April vorigen Jahres, als ich Kahira und das *von Roſſetti*ſche Haus, wo ich, wie ich mit dem lebhafteſten Dank erkenne, eine zweyjährige ſich immer gleich bleibende Gaſtfreundſchaft genoſs, verlieſs und nach *Suès* abreiſte. Wegen einer beſondern Vorliebe zu nützlichen Waſſerbauten, wählte ich einen Umweg durch Unter-Egypten, um die Verdämmung des Canals von *Menûf* zu beſehen, und den Lauf eines alten Canals aufzuſuchen, welcher einſt den arabiſchen Meerbuſen mit dem Nil verband. Auf dem Wege nach dem Canal von *Menûf* ritt ich über die Schutthügel von *Heliopolis*, von deſſen Pracht, Zeit und Menſchen nichts weiter erhalten haben, als einen hohen ſchönen Obelisk, wovon franzöſiſche Gelehrte ohne Zweifel ſeit kurzem dem Publicum ausführliche Nachrichten mitgetheilt haben werden.

Den Canal von *Menûf* kennen die Egypter nur unter dem Namen *Turrét el Faranije*, weil er in der Nähe des kleinen Dorfes *Kaffer el Faranije* befindlich iſt. Er war anfänglich ein gewöhnlicher Wäſſerungs-Canal, welcher aber durch den Einbruch des Nils nach und nach ſo erweitert wurde, daſs er einem der beyden Nilarmen, welche das Delta bilden, glich, welche er gänzlich verſchlingen zu wollen ſchien. Der ganze Waſſerſtand von Unter-Egypten wurde dadurch in die gröſste Unordnung gebracht, eine Menge Dörfer längs dem Arme von *Damiát*, welche den köſtlichſten Reis bauten,

 wur-

Digitized by Google

wurden verlaſſen, weil es an Waſſer mangelte; *Damiât* ſelbſt war ſeinem Ruine nahe; es verlor ſeinen Handel und einen Theil ſeiner Gärten; das Nilwaſſer bey *Damiât* war ſalzig und man muſste bereits das Trinkwaſſer aus einer beträchtlichen Entfernung herbeyſchaffen u. ſ. w. Mehrere vergebliche Verſuche zur Verdämmung waren unter vorigen Regierungen gemacht, bis endlich der jetzige ſcharf blickende Regent von Egypten, *Mohammed Ali Paſcha*, ſich feſt vorſetzte, dies wichtige Werk zu Stande zu bringen. Man war damals noch nicht ganz fertig, wurde es aber gleich darauf, wie ich in Arabien hörte. Es arbeiteten 500 Menſchen mehrere Monate daran. *Mohammed Ali* hat ſeitdem ein Dorf auf dem Damme anlegen laſſen, welches ſeinen Namen führt. Seine Einkünfte gewinnen auſserordentlich dadurch; denn da die Gutsherrn in Unter-Egypten vorhin eine Menge ihrer Dörfer für unbewohnt erklärt und ſich daher geweigert hatten, die gewöhnlichen Abgaben zu bezahlen, ſo eignete ſich der Paſcha alle dieſe Ortſchaften zu, welche er nun für ſeine Rechnung cultiviren laſſen wird, und welche bald wiederum ſehr blühend ſeyn werden, weil ihnen weiter nichts als hinlänglich Waſſer fehlte. Der Waſſerbau iſt in Egypten die Seele der Landwirthſchaft, wie in den Niederlanden; und wie ein wohlthätiger Genius wird er einſt, wenn Egypten das glückliche Loos einer neuen feſten und weiſen Dynaſtie zu Theil werden ſollte, von den Kataracten des Nils bis zu ſeiner Mündung reichen Segen verbreiten. Längs dem Ufer des mittelländiſchen Meeres laſſen ſich noch ganze Provinzen gewinnen, welche durch Zerſtörung

ſtörung der Dünenreihe überſchwemmt wurden. Denn ſo entſtand der groſse *Ménſaléh*-See, welcher den Raum der vormaligen tanitiſchen Provinz einnimmt, und welcher in wenig Jahren durch bloſse Ausdünſtung austrocknen würde, wenn nur die Öffnungen in der Dünenreihe längs dem Strande verdämmt würden, durch welche das Meerwaſſer immer hereintritt, wenn das Waſſer im *Ménſaléh* zu ſinken anfängt.

Ich ritt von *Turret Farranije* nach *Belbês*, einer kleinen Landſtadt, wo ich vorausſetzte, daſs der alte Verbindungs-Canal in der Nähe ſeyn müſſe. Wirklich erhielt ich dort auch ſo viele Nachrichten, daſs ich mich jetzt immer mehr von dem vormaligen Daſeyn eines ſolchen Canals überzeugt fühlte. Da indeſſen der Landſtrich, wodurch er ſeinen Lauf nehmen ſollte, wegen der Beduinen ſehr gefahrvoll war, ſo war kein Menſch zu erhalten, der mich längs demſelben durch die Wüſte nach Sués bringen wollte. Ich reiſte nach einem Dorfe, Korén, welches eine Tagereiſe nordwärts von Belbès liegt, weil man mir Hoffnung gemacht hatte, daſs ich dort eher meinen Zweck erreichen würde. Nach einem mehrtägigen Aufenthalt in deſſen Nähe muſste ich meinen Rückweg wiederum nach Belbès antreten, weil dort auch keiner dieſe Reiſe zu unternehmen wagte. Indeſſen beſtätigte es ſich nach allen Ausſagen, daſs der Canal durch den *Wady Schaib* geführt wurde, deſſen Bewohner ein Beduinen-Leben mit Landbau treiben, wozu ihnen dieſer mehrere Stunden lange Wady ſeinen vortrefflichen Boden darbeut, welcher jährlich vom Nile gewäſſert wird. Dies iſt ein Beweis,

weis, daſs er im gleichen Niveau mit dem übrigen fruchtbaren Boden des Delta's liegt. An ſeinem ſüdöſtlichen Ende ſoll er eine ſchmale, auf beyden Seiten mit Hügeln eingefaſste Öffnung haben, durch welche das Nilwaſſer zur Zeit der Überſchwemmung in eine ſalzige Ebene flieſst, welche an einigen flachen Vertiefungen Salzteiche hat, die unter dem Namen von *El-Mémlahh* oder *El-Millhh* bekannt ſind. Den Anfang des *Wady Scheib* oder *Schoaib* ſahe ich ſelbſt, weil der Weg von Belbês nach Korén ſich in deſſen Nähe hinzieht.

Kurz nach meiner Rückkunft in Belbês hatte ich das Vergnügen zwey Beduinen vom Stamme *Hetêm* zu erhalten, welche mich und meinen Bedienten, einen Mahomedaner und Scherif von Kahira, immer längs dem *Wady-Schoaib*, dem *Mémlahh* und dem fernerhin unter dem Namen von *Mahhfor* bekannten alten Canal nach Suês zu führen verſprachen. Es war am 24. April, als wir dieſe ſo lange und ſehnlichſt erwartete Reiſe antraten. Allein ich bemerkte bald, daſs meine Beduinen nicht den Weg zum Wady einſchlugen, ſondern gerade in der Richtung nach Suês zogen. Mein Verdruſs war über alle Beſchreibung groſs, und keine Hülfe war zu erwarten; die Beduinen waren in ihren Elemente, der Wüſte. Sie verſicherten, in der Nähe des Wady ſeyen feindliche Stämme, denen ſie ſich nicht zu nähern wagten. Nur der Schlaf milderte meinen Kummer während der Nacht, die wir in der Wüſte zubrachten.

Am folgenden Tage des Nachmittags um 2 Uhr zogen wir längs der Salz-Ebene hin, welche wir

links

links neben uns hatten. Sie zeigte ſich in der Ferne eben ſo weiſs, als der Salzſee oſtwärts von Halep. An mehreren Stellen iſt ſie mit ſteilſeitigen Hügeln eingefaſst, weswegen ich auf die Vermuthung kam, daſs hier einſt das Meerwaſſer einen See gebildet haben müſſe, obgleich ich hier keine Meer-Producte fand.

Den 26. April hatte ich endlich das Vergnügen, den alten Canal zu erreichen, in deſſen Bette wir bis in die Nähe des arabiſchen Meerbuſens hinzogen, indem es der gewöhnliche Weg für Beduinen iſt, die nach *El-Memlahh* oder nach Belbês reiſen. Der Canal hat bald ganz flache, bald bis zwanzig Fuſs hohe Ufer, und an letzten Stellen eine Breite von 52 Schritten, während dem er an den flächern Stellen beträchtlich weiter iſt. Der Boden, durch welchen er geführt wurde, iſt ſandig. Ich fand an mehrern Stellen eine Menge eſsbarer Herz-Muſcheln, (*Cordium edule L.*) welche ſehr gut erhalten waren, und einen ſichern Beweis abgaben, daſs hier vormals Meerwaſſer floſs. Es ſcheint alſo, daſs das Niveau des arabiſchen Meerbuſens jetzt etwas niedriger ſey als es damals war, wie der Canal noch ſchiffbar war. Indeſſen kann der Unterſchied nicht beträchtlich ſeyn. Ich ritt diesmal über dritthalb Stunden im Bette dieſes Canals.

Da ich indeſſen meinen Zweck in Hinſicht deſſelben nicht ganz erreicht hatte, ſo nahm ich bald nach meiner Ankunft in Suês drey Beduinen aus der peträiſchen Halbinſel an, welche mich mit vier Kameelen bis an den ſüdöſtlichen Anfang des Wady Schoáib zu führen verſprachen. Ich war zum zwey-

ten

tenmal von einer Augenentzündung befallen, hoffte aber, daſs mir dieſelbe in meinen Unterſuchungen nicht hinderlich ſeyn würde. Am 5. May traten wir unſere Reiſe an. Wir ritten an dieſem Tage eine Stunde lang im Canal, und am folgenden noch etwa anderthalb Stunden, da ſich alsdann die Spuren deſſelben gänzlich verloren, obgleich hier die weite Ebene durchaus nicht höher geworden zu ſeyn ſchien, als ſie es bisher war. Überdem bemerkte ich auf dieſer Ebene mehrere flache Vertiefungen, welche die Beduinen Wady nannten, und es kann immer ſeyn, daſs der Canal durch einen davon ſeinen Lauf nahm. Dieſe ſogenannten Wady's ſchlängeln ſich in nördlicher Richtung, weil hier die tiefſte Gegend, nämlich die Salzebene iſt, an deren Anfange wir uns zum Frühſtücke lagerten. Die Stelle, wo wir die Spuren des Canals verloren hatten, war nur anderthalb Stunden von unſerer Halte, d. h. von der Salz-Ebene entfernt, und da dieſe Ebene beſtändig eine geringe Neigung bis zu den Salzlachen, *El-Memlahh* hat, dieſe aber alljährlich Waſſer aus dem Nil erhält, ſo ſieht man, daſs ſich mit Recht nie an der vormaligen Exiſtenz eines ſolchen Verbindungs-Canals und an deſſen möglicher Wiederherſtellung zweifeln laſſe. Neben uns war die ganze Gegend mit unzähligen eſsbaren Herzmuſcheln bedeckt, welche am Fuſse eines kleinen nackten Felſenhügels eine Fuſs hohe Lage bildeten, und ſo gut erhalten waren, als man ſie am Strande des Meeres findet, und ohne im geringſten mit einander verbunden zu ſeyn.

Nach-

Nachdem wir zwey Stunden weiter über die Salzebene geritten waren, erreichten wir die Stelle, welche *El Arbek* heiſst, und bis dahin das Waſſer des Nils bey einer ſtarken Überſchwemmung kommen ſoll, ſtatt daſs es bey einer geringern Höhe nur die Salzlachen, *El-Memlahh* erreicht, bey welchen wir eine Stunde nachher anlangeten. Die Entfernung von Sues bis El-Arbek beträgt nur acht Stunden, und von dem Nord Ende des arabiſchen Meerbuſens an gerechnet noch wenigſtens eine halbe Stunde weniger.

Meine Augen-Entzündung war durch die blendend weiſse Salzebene und die Sonnenhitze ſo heftig geworden, daſs ich meine Augen immer dicht verbunden halten muſste, und bis zu unſerer Rückkunft in Sues anderthalb Tage lang, ſo gut als völlig blind war. Dieſer Zufall war mir höchſt unangenehm; denn ich kann von der weitern Beſchaffenheit dieſer Gegend nun nicht als Augenzeuge ſprechen; indeſſen ſcheint die Nachricht, welche mir mein Bedienter mittheilte, richtig zu ſeyn. Er erzählte mir nämlich, daſs die Salzlachen, *El-Memlahh*, wo die Araber Salz gewinnen, aus ſieben Teicheu beſtehen, welche in einer Reihe liegen, und bey einer beträchtlichen Länge nur die Breite des Canals haben. Ihre ganze Länge mag 1½ bis 2 Stunden betragen. Am Ende deſſelben iſt ein ſehr flacher Wady, worinnen viele Sträucher, beſonders Tamarisken wachſen, und durch dieſen Wady ſoll ſich das Nilwaſſer aus dem *Wady-Schoüib* ergieſsen. Wir zogen etwa 3 – 4 Stunden lang in dieſem Wady hin, kamen weiterhin über weite Strecken, welche

che mit ſo vielen Schalen von der eſsbaren Herzmuſchel bedeckt waren, daſs die Kameele bis über die Hufe hinein traten. Am 6. May kamen wir nach einem ſtarken Ritte des Abends wiederum in Suės an.

Mein Tagebuch enthält noch eine Menge Bemerkungen über dieſen Verbindungs-Canal, welche hierher zu ſetzen die Zeit mir nicht erlaubt. Ich vermuthe, daſs das Waſſer des arabiſchen Meerbuſens bey Suės zur Zeit der Ebbe eben ſo hoch ſey, als das Waſſer des Nils zur Zeit ſeiner Überſchwemmung. Dies iſt indeſſen blos Vermuthung. Gewiſsheit läſst ſich nur durch ein ſorgfältiges Nivellement erhalten, und dieſes haben hoffentlich die franzöſiſchen Ingenieurs angeſtellt. Drey Kaſten-Schleuſsen würden hinlänglich ſeyn, den Canal immer ſchiffbar zu erhalten.

Mein lebhafteſter Wunſch war jetzt, zu Lande nah Medina zu reiſen, auf welchem Wege ich *Chùrbet el Faraùn* im *Wady Muſa* in der Gegend von *Acaba* (*Eloth*) ſelbſt *Madian* am elatiniſchen Golf vorzüglich aber *Madajin Szàlehh*, das vormalige *Hadschar*, zu ſehen hoffte. *Chùrbet el Faraùn* ſind höchſt wahrſcheinlich die Ruinen von *Petra*, der Hauptſtadt der Idumäer, oder Nabathäer, welche einſt der Sitz eines unermeſslichen Transporthandels war, indem die Karavanen der Minäer, Gerrhäer, der Tyrer, Syrer u. ſ. w. hier zuſammen ſtieſsen, und die Waaren der Schiffe des elanitiſchen Golfs gleichfalls dahin geführt wurden; die Ruinen waren mir von Beduinen und andern als ſehr bedeutend beſchrieben, und auſerdem glaube ich, daſs es ſich der Mühe verlohnen würde, dem Publicum von der

Lage

Lage und der jetzigen Beſchaffenheit einer im Alterthume ſo höchſt merkwürdigen Stadt aus eigner Anſicht Nachricht zu geben, über deren Lage unſere Geographen gar nicht einig zu ſeyn ſcheinen, indem einige ſie nach *Madajin Szàlehh* oder *El-Hadſcher*, andere nach *Karrak* u. ſ. w. verlegen, während dem ihnen *Wady Muſa* auch nicht dem Namen nach bekannt war. *Madajin Szàlehh* aber wünſchte ich ſeinen Troglodyten-Wohnungen wegen zu ſehen, auf deren Wänden, ſo wie auf den Felſen, man ſonderbare Figuren, vielleicht Hieroglyphen finden ſoll; Augenzeugen beſtätigten mir dies, und arabiſche Schriftſteller ſprechen mit Bewunderung von dieſem Ort.

Mit vieler Mühe erhielt ich endlich zwey Beduinen vom Stamme der *Szanâlha*, welche mir für eine beträchtliche Summe verſprachen, mich nach *Akàbá* und *Wady-Muſa* zu führen; zu etwas weiterem wollte ſich keiner verſtehen. Am 19. May trat ich dieſe Reiſe an. Wir ritten an der bekannten Stelle durch den arabiſchen Meerbuſen — es verſteht ſich bey tiefſter Ebbe — und erreichten bald darauf die Stelle, wo die Waſſerböte von Sues ihr Waſſer einnehmen. Hier wurden wir von einem Haufen des Stammes der *El-Eckât* angehalten, welche von meinen Beduinen die Hälfte der von mir erhaltenen Summe verlangten; es kam zu einem heftigen Wortwechſel; endlich aber kamen ſie darin überein, daſs ſie die Rückkunft ihrer Scheche erwarten wollten, welche mit einer groſsen Karavane nach Kahira gezogen wären. Ich muſste, obgleich wie ſich leicht denken läſst, wider Willen zufrieden ſeyn. Ich fuhr in

in einem der Waſſerboote nach Suès zurück und beendigte dieſe Reiſe von Afrika nach Aſien und von Aſien nach Afrika in weniger als einem Tage.

Erſt am 6. Junius konnte ich zum zweytenmale dieſe Reiſe antreten. Ich hatte einen andern Bedienten angenommen, weil die Beduinen dem Kahiriner ſo viele Furcht vor dieſer Reiſe eingejagt hatten, daſs er von einem Beſuch ſeiner Freunde in Kahira nicht wieder zurück kehrte. Schon am folgenden Tage wurden wir wieder bey *Ajùn-Muſa* von einem Nebenzweig des Stammes der *Szanàtha* angehalten; meine Beduinen drohten jeden feindlichen Angriff mit ihrem Gewehr zurück zu treiben; nichts destoweniger bemächtigte dieſer Haufen ſich meiner, und führte mich zu der *Ajùn-Muſa* zurück. Nun muſsten auch endlich meine Leute zurück kehren; man lieſs ſich auf einen Accord ein, und für eine kleine Summe erhielten wir am Ende die Erlaubniſs, unſere Reiſe fortzuſetzen. Wir zogen immer in der Richtung und in der Nähe des arabiſchen Meerbuſens. Nicht weit von *Dſchibbal Hammàn Faraûn* fand ich viele Foſſilien und Conchylien in einem ſandigen Mergel 40 – 50 Fuſs höher als die Oberfläche des Meeres. Ich beſah die heiſsen Quellen von *Hamman Faraûn*, welche im Vergleich der heiſsen Quellen auf der Oſtſeite des todten See's höchſt unbedeutend ſind.

Von hier ritten wir den *Wady Wuſſèt* (*Uſaitu*) hinauf, und kamen den 10. Junius zum Wady *Taibe*. Hier, an einer Stelle, wo viele galliſche Tamarisken (*Tam-gallica L.*) wachſen, hatte ich zum erſtenmale das groſse Vergnügen, viele *Manna* auf dieſem

Baum-

Digitized by Google

Baum-Strauche zu findeu, davon zu eſſen und ein wenig davon mit mir zu nehmen. Dieſe Manna zeigte ſich theils von der Conſiſtenz eines Honigs an den zarten Zweigen der Tamariske, an welchen ſie manchmal hinab gefloſſen war; gröſstentheils aber war ſie auf den Boden hinab getröpfelt, welcher mit dürren Tamarisken-Blättern bedeckt war, an welche ſie ſich angeſetzt hatte; dieſe Tropfen hatten die Farbe und die Gröſse der Maſtixkörner und die Conſiſtenz des Wachſes im Sommer. Wir kamen dort um 6 Uhr des Morgens an, und wären wir nicht ſo früh gekommen, ſo hätten wir keine Manna gefunden; denn ſobald die Sonne eine Zeit lang darauf ſcheint, ſo ſchmilzt ſie und verſiegt in der Erde. Mehr davon in meinem Tagebuche. Die Hauptmaſſe der Berge dieſer Gegend beſteht aus Kalkſtein, welcher beym *Hammân Faraûn* etwas übel riecht, wenn man ihn reibt.

Den 10. Junius zeigten ſich links Granitberge, von welchen die Geſchiebe von Granit, Jaspis und Trap herrührten, die ich auf der Ebene fand. In der Mündung des *Wady Firân* fand ich am folgenden Tage einen Felſen, aus einem Conglomerat von ſchwarzen Feuerſtein beſtehend. Bald nachher erreichten wir *Elkâd*, eine der gröſsten Ebenen auf der peträiſchen Halbinſel, welche ſich weit ſüdlicher, als *Tur* hinzieht.

Den 12. Junius hielten wir in der Mündung des *Wady Abbûra* unter einem überhängenden Kalkfelſen ſtill, welcher vielen ſchwarzen Hornſtein und Kieſelſchiefer eingeſchloſſen hatte. Die Hitze war auſserordentlich ſtark und der heiſse Wind ſchien von

von dem Loche eines nahen Backofens zu kommen.

Ich hatte mit den Beduinen den Contract gemacht, daſs wir unſern Weg nach *Akkabâ* über *Tùr* und *Scharm*, und von dort immer längs dem Strande des elanitiſchen Golfs über *Nabke*, *El-Dahab* u. ſ. w. nähmen; allein jetzt erklärten ſie mir, daſs ſie mich zuerſt nach *Akkabá* und alsdann zurück über jene Örter führen wollten. Mit dieſer Veränderung war ich keinesweges zufrieden, indem ich mich immer mit der Hoffnung ſchmeichelte, in *Akkabá* Beduinen zu erhalten, die mich nach *Madajin Szalehh* brächten, und beſtand darauf, daſs ſie mich nach *Tùr* brächten. Ich blieb hier mit meinem Bedienten zwey Tage allein, indem die Beduinen zu ihren Verwandten in der Nachbarſchaft gegangen waren. Am 14. Junius langten wir endlich im *Wady el Náchel* an, welcher eine Stunde von *Tur* entfernt liegt, und wo ſich jetzt alle Einwohner dieſes Orts aufhielten, indem ſie hier ihre Dattelgärten haben. Ich erhielt ein Logis bey einem griechiſchen Chriſten, und meine Beduinen kehrten am folgenden Tage zu ihrem weit entfernten *Dauar* zurück, nachdem ſie mit einigen Beduinen vom Stamme der *Miſény* einen heftigen Wortwechſel gehabt. „Wohl! ſagte einer von meinen Beduinen, ich habe *Muſa* hierher gebracht, welches er verlangte; jetzt bringt ihr ihn hin, wohin ihr wollt!"

Aly, ſo hieſs der Beduine, mit welchem ich den Contract geſchloſſen, und welchem ich die ganze bedungene Summe voraus gezahlt hatte, war zu Hauſe geblieben, und die zwey, welche mich von Sues hier-

hierher gebracht hatten, waren ſeine Verwandten. Ich erwartete alſo daſs, ſobald jener den Verlauf der Sache erfahren würde, er zu mir kommen werde. Um indeſſen die Zeit nicht ganz unthätig zuzubringen, beſuchte ich die Quellen in der Nähe, wovon eine unter dem Namen von *Hammán*, oder des Bades bekannt iſt; *Tùr* iſt jetzt ein unbedeutendes Dorf.

Über die Lage von dem alten *Midian* zog ich hier beſtimmte Nachrichten ein. *Midian* iſt nicht eins mit *Mogáier Schoáib*, obgleich dies nicht ſehr davon entfernt iſt. *Midian* iſt ohne Zweifel *Szitte Mâdián* im *Wady Mügny* oder *Mukny* auf der Oſtſeite des elatiniſchen Golfes, *Dâhab* oder *Mina el Dahab*, auf deſſen Weſtſeite im Lande Tùr gerade gegen über. Man findet dort ein paar gute Quellen und die Stelle, wo *Moſes* ſein Gebet verrichtet haben ſoll, *Maſſallu Muſa*. Die Nachricht wird hoffentlich Herrn *Rommel*, den ich ſehr ſchätze, nicht unangenehm ſeyn, indem eine der Fragen, die ich von dieſem Gelehrten erhielt, die Lage von *Midian* betraf. Im Vorbeygehen bemerke ich hier, daſs der verdienſtvolle Herr *Niebuhr* die Länge des elatiniſchen Golfs auf ſeiner Karte vom arabiſchen Meerbuſen um die Hälfte zu kurz angegeben habe. Die Beweiſe ſind in meinem Tagebuche enthalten.

In der Nähe von *Tur* gibt es einen Berg, welcher in phyſikaliſcher Hinſicht zu den merkwürdigſten Bergen nicht blos auf der petrāiſchen Halbinſel, ſondern vielleicht auch in der Welt gehören dürfte. Dieſer Berg heiſst *El-Nakus*, iſt drey Stunden nordwärts von *Tùr* entfernt, und es iſt höchſt auffallend,

daſs

daſs er bis jetzt von keinem einzigen europäiſchen Reiſenden beſucht wurde. Bereits vor zwey Jahren hatte ich davon im Sinaikloſter und nachher von den Griechen in Suës gehört; aber das Gemälde das man mir davon entwarf, war mit ſo vielen Wunderbaren und Fabelhaften überladen, daſs ich mich ſehr geneigt fühlte, daſſelbe für ein Machwerk mönchiſchen Truges zu halten. Bey meiner Erkundigung darnach im *Wady el Nachel* beſtätigte man nicht nur jene Ausſagen, ſondern machte noch wohl vergröſsernde Zuſätze dazu. Man war ſicher überzeugt, unter dem Berge ſey ein griechiſches Kloſter, und das unterirdiſche Geräuſch, welches ſich vorzüglich jeden Sonnabend Nachmittage hören laſſe, rühre davon her, daſs der *Nakùs* zum Gebet geſchlagen werde. *El-Nakùs* iſt nämlich ein langes, ſchmales, horizontal aufgehängtes Bret, welches der Kirchendiener tacktmäſsig mit einem Hammer ſchlägt, und deſſen Schall man in einer Stadt ziemlich weit hört; denn Glocken ſind den Chriſten im Orient nur an höchſt wenig Stellen erlaubt. Ein unlängſt verſtorbener Grieche habe einſt gar den Berg offen geſehen, ſey in das unterirdiſche Kloſter gegangen, welches ſchöne Gärten und vortreffliches Waſſer habe, und habe zum Zeichen von dem dort erhaltenen geweihten Brode etwas auf die Oberwelt gebracht.

In Begleitung eines griechiſchen Chriſten und etlicher Beduinen, ritte ich den 17. Jun. um 5 Uhr des Morgens dahin. Eine Viertelſtunde davon entfernt hielten wir unter einer majeſtätiſchen Felſenwand von Sandſtein, woraus der nackte beträchtliche Berg ganz beſteht. Ich fand viele griechiſche und

und arabiſche Namen auf den Felſen, und einige ſogar mit kufiſchen Charakteren, zum Beweis, daſs dieſer Berg wahrſcheinlich ſchon ſeit Jahrhunderten beſucht wurde. Um Mittag begaben wir uns zum *Nakus*, welcher ein Theil des genannten Berges iſt. Man ſieht dort am Fuſse des Berges einen ſenkrechten Felſen, welcher iſolirt iſt, und auf beyden Seiten deſſelben bildet der Berg zwey ſo ſtark geneigte Flächen, daſs der darauf liegende loſe weiſe Sand ſich nur mit Mühe erhält, ohne herab zu gleiten, welches indeſſen geſchieht, wenn er in Bewegung geſetzt wird, oder die brennenden Sonnenſtrahlen die *loſe* Verbindung ſeiner Theile gänzlich aufheben. Dieſe geneigten Sandflächen mögen eine ſenkrechte Höhe von etwa anderthalb hundert Fuſs haben. Sie ſtoſsen über dem Rücken des iſolirten Felſens in einem ſcharfen Winkel zuſammen, und haben nicht nur über ſich, ſondern auch auf beyden Seiten ſchroffe Felſen, welche meiſtentheils aus einem weiſsen, zerreiblichen Sandſtein beſtehen.

Fünf Viertelſtunden nach Mittag lieſs ſich der erſte Ton hören. Wir krochen mit Mühe an der Sandfläche 70 bis 80 Fuſs hoch hinauf, und legten uns unter den Felſen, wo gewöhnlich die Pilger horchen. Beym Hinaufkriechen hörte ich unter meinen Knieen den Ton entſtehen, und dies brachte mich gleich auf den Gedanken, daſs das Herabrieſeln des Sandes die Urſache, keinesweges aber die Folge des Getöſes ſey. Um drey Uhr lieſs ſich der Ton ſtärker hören und hielt 6 Minuten lang an; dann hörte er 10 Minuten auf und kehrte neu wieder zurück. Mir ſchien der Ton die meiſte Ähnlichkeit mit dem

eines Hohlkräuſels zu haben, und ſein Kommen und Verlieren mit den Tönen einer Aeolsharfe. Um mich von der Gewiſsheit meiner Entdeckung zu überzeugen, kroch ich mit der gröſsten Anſtrengung bis zu den oben befindlichen Felſen hinauf, und glitſchte nun ſo ſchnell als möglich an der geneigten Fläche hinab, wobey ich mit Armen und Beinen den Sand in Bewegung zu bringen ſuchte. Die Wirkung davon war ſo groſs, und von der herabrieſelnden Sandſchicht entſtand ein ſo lauter Ton, daſs, als ich hinunter kam, die Erde zu beben ſchien und daſs mir wirklich gegrauſst haben würde, wenn mir die natürliche Urſache verborgen geblieben wäre.

Aber wie vermag rieſelnder Sand eine ſo ſonderbare Wirkung hervorzubringen, die, ſo viel ich weis, nirgends ihres Gleichen hat? Wirkt etwa die herabrieſelnde Sandſchicht wie der Violinbogen, welcher in den bekannten Verſuchen beym Streichen einer Glastafel durch erregtes Erbeben in dem darauf geſtreuten Sand Figuren erzeugt? und die liegende Sandſchicht iſt die Glasſcheibe, ſo wie die nahen Felſen der Reſonanzboden? Phyſiker mögen hierinnen entſcheiden, und für ſie enthält mein Tagebuch noch eine genauere Beſchreibung nebſt einer ſkizzirten Zeichnung von *El-Nakus*, ſo wie auch in der Mineralien-Sammlung von der peträiſchen Halbinſel Proben von dem dortigen Sandſtein und dem loſen Sande befindlich ſind.

Während meiner Abweſenheit war *Aly* angekommen. Er kündigte mir an, daſs wir des Nachts in aller Stille nach ſeinem *Dauâr* abreiſen wollten. Wir wurden aber verrathen; ein Beduine vom Stamme

me der *Ellekât* machte neue Forderungen, und der Zank dauerte die ganze Nacht und den folgenden Tag hindurch, welcher nur durch ein kleines Opfer von meiner Seite gehoben wurde. Mittlerweile wurden wir mit einem *Miſeny* eins, daſs er uns nach *Akkabâ* und *Wady Muſa* führen ſollte. Am 19. Junius des Abends um 9 Uhr verlieſsen wir *Wady el Nachel;* aber nach einem Ritte von etwa anderthalb Stunden reuete es ihn ſchon, und er zog ſeines Weges nach Suès, ich kehrte aber mit Aly wieder nach meinem Logis zurück. Des Morgens, ohne mir etwas zu ſagen, war auch dieſer verſchwunden.

(*Die Fortſetzung folgt.*)

XXIX.

Lauf der Juno

vom 14. July 1813 bis 20. April 1814

berechnet

von Herrn *Wachter*

in Göttingen.

Mitternacht in Göttingen		Geocentr. ger. Aufſt.		Geocentr. Abweich.			Log. des Abſtand.
1813 Julius	14	35°	54′	+	10°	0′	0,3279
	18	37	42		10	12	0,3178
	22	39	30		10	22	0,3076
	26	41	17		10	29	0,2971
	30	43	2		10	33	0,2864
Auguſt	3	44	45		10	35	0,2755
	7	46	26		10	35	0,2644
	11	48	4		10	32	0,2531
	15	49	41		10	25	0,2416
	19	51	14		10	16	0,2299
	23	52	44		10	4	0,2180
	27	54	11		9	49	0,2061
	31	55	33		9	31	0,1940
Sept.	4	56	51		9	10	0,1818
	8	58	4		8	45	0,1695
	12	59	12		8	18	0,1571
	16	60	15		7	48	0,1448
	20	61	11		7	14	0,1226
	24	62	1		6	38	0,1205
	28	62	44		5	59	0,1087
Octbr.	2	63	19		5	18	0,0971
	6	63	46		4	35	0,0858
	10	64	6		3	50	0,0751
	14	64	17		3	3	0,0650
	18	64	20		2	16	0,0557
	22	64	15		1	29	0,0471
	26	64	1		0	42	0,0395
	30	63	41	—	0	4	0,0330

Mitternacht in Göttingen			Geocentr. ger. Aufſt.		Geocentr. Abweich.			Log. des Abſtand.
1813	Novbr.	3	63	13	—	0	47	0,0276
		7	62	40		1	28	0,0236
		11	62	1		2	5	0,0210
		15	61	18		2	38	0,0197
		19	60	32		3	6	0,0200
		23	59	46		3	28	0,0217
		27	59	0		3	44	0,0248
	Decbr.	1	58	16		3	55	0,0293
		5	57	35		3	59	0,0351
		9	56	58		3	57	0,0421
		13	56	26		3	49	0,0502
		17	56	1		3	36	0,0592
		21	55	42		3	17	0,0691
		25	55	31		2	54	0,0797
		29	55	27		2	27	0,0908
1814	Jan.	2	55	31		1	56	0,1024
		6	55	42		1	22	0,1144
		10	56	1		0	46	0,1267
		14	56	27		0	7	0,1392
		18	57	0	+	0	33	0,1518
		22	57	40		1	14	0,1645
		26	58	26		1	56	0,1772
		30	59	18		2	39	0,1898
	Febr.	3	60	16		3	23	0,2023
		7	61	19		4	6	0,2148
		11	62	27		4	49	0,2271
		15	63	40		5	31	0,2392
		19	64	58		6	13	0,2512
		23	66	19		6	53	0,2630
		27	67	44		7	33	0,2745
	März	3	69	13		8	12	0,2858
		7	70	45		8	49	0,2969
		11	72	20		9	25	0,3078
		15	73	58		9	59	0,3184
		19	75	39		10	32	0,3288
		23	77	21		11	3	0,3390
		27	79	6		11	32	0,3489
		31	80	53		12	0	0,3585

Mitternacht in Göttingen		Geocentr. ger. Aufſt.		Geocentr. Abweich.		Log. des Abſtand.
1814 April	4	82°	42′	+ 12°	25′	0,3679
	8	84	33	12	49	0,3771
	12	86	25	13	10	0,3861
	16	88	18	13	30	0,3948
	20	90	13	13	48	0,4032

Lichtſtärke der Juno.

			Abſtand von der Sonne	Abſtand von der Erde	Licht-ſtärke
			1, 0000	1, 0000	1, 0000
1813	Jul.	14	2, 1101	2, 1278	0, 0496
	Nov.	19	1, 9926	1, 0471	0, 2297
1814	Apr.	20	2, 2148	2, 5304	0, 0318

XXX.

Digitized by Google

XXX.

Auszug aus einem Schreiben des Ruſſiſch-Kaiſerl. Hofraths *Pansner.* *)

Petersburg, den 20. Dec. 1811.

.... Von Herrn Legations-Rath *Struve* in Caſſel erhielt ich vor einigen Tagen die mir ſo angenehme Nachricht, daſs Ew. ... die Berechnung meiner barometriſchen Meſſungen im Altai-Gebirge übernommen haben, welche ich ihm zu einem beliebigen Gebrauch überſchickt hatte. **) Sollten Ihnen dieſe Beobachtungen brauchbare Reſultate liefern, ſo werde ich mich freuen, daſs der Zweck, den ich ſchon vor Antritt meiner Reiſe mit der Geſandtſchaft nach

*) Beantwortet von Paris aus am 2. April 1812. Da ich hoffen kann, daſs dieſes Heft den Herrn Staatsräthen *Fuſs* und *Schubert* in Petersburg vielleicht eher als andere ſchriftliche Communicationen zu Geſichte kommen wird, ſo bemerke ich bey dieſer Gelegenheit, daſs ich beyden genannten Herren noch vor meiner Abreiſe nach Frankreich im December 1811 ſchrieb, daſs ich aber beyde Briefe bey meiner im Auguſt dieſes Jahres erfolgten Rückkunft, als von der ruſſiſchen Gränze zurückgeſandt, hier wieder vorfand. *v. L.*

**) *Mon.Corr.* Bd. XXV S. 61. Mit Vergnügen machen wir uns verbindlich, alle barometriſche Beobachtungen, die Herr Hofrath *Pansner* mitzutheilen die Güte haben will, zu berechnen, und die Reſultate davon in dieſer Zeitſchrift mitzutheilen. *v. L.*

nach China beabſichtigte, und den ich aller Hinderniſſe ungeachtet zu erlangen ſuchte, wenn auch nicht ganz wie ich wünſchte, doch wenigſtens zum Theil erreicht iſt, und daſs ich etwas dadurch zur Vermehrung unſerer Kenntniſſe über unſere Erde beytrage. Bey mir würden dieſe Beobachtungen unter meinen übrigen Papieren noch lange vergraben geblieben ſeyn, indem ich bey meinen jetzigen Arbeiten an die Berechnung dieſer Beobachtungen gar nicht denken kann. Das läſst mich auch Ew. . . . erſuchen, ob Sie vielleicht die Berechnung der übrigen Beobachtungen, die ich auf der ganzen Reiſe von St. Petersburg bis in die Mongoley und in den Nertzinskyſchen Bergwerks-Bezirken gemacht habe, und die Bekanntmachung der Reſultate daraus übernehmen wollen. Ich würde Ihnen alsdann, auſser meinen auf der Reiſe angeſtellten Beobachtungen, correſpondirende Beobachtungen vor mehrern Orten überſenden, wo ich von der Güte der Inſtrumente und der Genauigkeit der Beobachter überzeugt bin.

Den Gegenſtand meiner jetzigen Arbeiten werden Sie vielleicht ſchon kennen, nämlich die mir aufgetragene trigonometriſche Vermeſſung des finniſchen Meerbuſens. Man bezweckt durch dieſe Arbeit zwar blos eine Berichtigung unſerer Karten; ich ſuche aber bey der Ausführung dieſes Plans noch höhere Zwecke zu erreichen, und ich würde mich ſehr freuen, wenn es Zeit und Umſtände erlaubten, die Beſtimmung eines Längen- und Breiten-Grades unter 60° nördl. Br. zu erhalten. Die Gegend unterſtützt dieſe Operation ungemein, indem man ſo groſse Haupt-Dreyecke (deren Winkel mit dem Wiederholungs-

holungskreiſe gemeſſen werden) erhält, wie ſie bey ſehr wenigen ähnlichen Operationen vorkommen. Zwiſchen St. Petersburg und Narwa habe ich ein Haupt-Dreyeck, bey welchen nach der ſchon beendigten Winkelmeſſung und erſter Berechnung der Diſtanzen aus einer bey Kronſtadt gemeſſenen Baſis von 3286,2 ruſſiſchen Faden (Saſchen) die längſte Seite 30280 ruſſ. Faden, und die kürzeſte 9840 Faden beträgt. Die Gegend zwiſchen Narwa und Reval, und im Norden bis Porkalalidd (?) ſüdweſtlich von Sveaborg habe ich mit den mir gegebenen Gehülfen Hrn. Capitain *Tenner* und Lieutenant *Iwanow* auch ſchon unterſucht, und durch eine doppelte Reihe von Dreyecken kommen wir bis Reval, wo in der Nähe der Stadt eine zweyte Baſis mit der *Ramsden*'ſchen Kette gemeſſen werden ſoll. Die Inſel Hohland iſt in der Reihe dieſer Dreyecke ein Centralpunct, auf welchen wir Diſtanzen von mehr als 80 Werſten, nach den ſchon ausgewählten Haupt-Standpuncten erhalten werden. Iſt die trigonometriſche Operation vollendet, ſo ſoll der gemeſſene Bogen durch genaue Breiten- und Längenbeſtimmungen, letztere durch Pulver-Signale, controlirt werden. Sie erſehen hieraus, welche intereſſante Reſultate aus dieſer Operation folgen werden, wenn ſie anders, ſo wie ich wünſche, beendigt wird.*)

XXXI.

---

*) Von ganzen Herzen wünſchen wir die Ausführung dieſer Operationen, die für Geographie und Theorie der Erde, gleich intereſſante Reſultate zu liefern verſprechen.

XXXI.

Auszug aus einem Schreiben des Hrn. Profeſſor *Brandes* in Breſslau.

Breſslau, den 9. Oct. 1811.

. . . . Von aſtronomiſchen Beobachtungen dürfen Sie für jetzt aus Breſslau noch wenig oder nichts erwarten; es fehlt uns faſt gänzlich an ſolchen Inſtrumenten, wie ſie für den jetzigen Zuſtand der Wiſſenſchaft ſeyn müſſen. Ich bitte ſie indeſs, dieſes nicht als

chen. Nur die wenigſten der zeitherigen Gradmeſſungen haben ſich bey einer ſorgfältigen Critik bewährt gezeigt, und daſs deren Anzahl vermehrt und mit ſolchen Hülfsmitteln ausgeführt werden möchte, die Zutrauen auf die erhaltenen Reſultate zu gewähren vermögen, iſt gewiſs ein eben ſo lebhafter, als bis jetzt noch unerfüllter Wunſch aller Mathematiker. Für den Norden iſt dies ganz beſonders der Fall, und längſt hegten wir den Wunſch, daſs etwa in der Nähe des weiſsen Meeres, wo ein günſtiges Terrain zu ſolchen Operationen vorhanden zu ſeyn ſcheint, eine Längen- und Breiten-Gradmeſſung veranſtaltet werden möchte. Die Reſultate der beyden nordiſchen Operationen von *Maupertuis* und *Svanberg*, weichen um 200 Toiſen von einander ab, und höchſt wünſchenswerth iſt es, daſs der reelle Werth eines Breiten-Grades in den Polar-Ländern durch neue Meſſungen conſtatirt werden möge. Dies würde hier geſchehen, da durch Ausführung der projectirten Operationen des Herrn Hofraths *Pansner* ein Längen- und Breiten-Grad im Parallel von 60 Grad beſtimmt werden würde. Nebſt Portugall und Spanien iſt bis jetzt Ruſsland die einzige gröſsere europäiſche Monarchie, die nichts für Geſtalt der Erde that. Mit der jetzt als der wahrſcheinlichſten geltenden Abplattung von $\frac{1}{310}$, würde Breiten-Grad in dieſem Parallel = 57148,8 Toiſen, Längen-Grad = 28618,9 Toiſen.

v. L.

Digitized by Google

als einen Vorwurf für unſere Regierung zu betrachten. Wir haben die Verſicherung, daſs auch für aſtronomiſche Anſtalten mehr geſchehen wird, ſobald nur einige andere koſtſpielige Veranſtaltungen, welche zum Beſten der Univerſität gemacht werden, erſt beendigt ſind, oder nicht mehr ſo läſtige Ausgaben erfordern. Daſs man den übrigen Wiſſenſchaften den Vorzug vor der Aſtronomie eingeräumt hat, iſt wohl nicht einer Geringſchätzung der Aſtronomie, ſondern vielmehr dem Umſtande zuzuſchreiben, daſs der phyſikaliſche und chemiſche Apparat, der botaniſche Garten u. ſ. f. für eine gröſsere Anzahl Studirender wichtig iſt, als die Sternwarte, und daſs man doch einige Inſtrumente auf der Sternwarte beſitzt, die allenfalls zur Erläuterung der Beobachtungs-Methoden dienen können, ſtatt daſs für jene Zwecke faſt gar nichts vorhanden war. Wir hoffen, daſs einige vom Herrn Prof. *Jungnitz* und mir eingereichte Vorſchläge zur nothdürftigen Ausrüſtung der Sternwarte mit nur wenigen aber recht brauchbaren und vollkommenen Inſtrumenten von der Regierung werden berückſichtiget werden, und da das Locale der Sternwarte ſelbſt ſehr gut iſt, ſo wird es doch wohl möglich ſeyn, bald etwas mehr zu leiſten. Die Sternwarte iſt zwar ein hoher Thurm, und dieſer erregt gegen die ſichere Feſtigkeit der Inſtrumente einiges Miſstrauen; aber wenn je ein Thurm zur Sternwarte dienen kann, ſo kann es, glaube ich, dieſer, der ſo wie das ganze Gebäude, (das ehemalige Jeſuiter-Collegium) aufs ſolideſte gebaut iſt, ſo daſs wenigſtens ſchnelle Änderungen in der Lage kaum zu beſorgen ſind.

XXXII.

XXXII.

Fortgeſetzte Beobachtungen des Cometen vom Jahr 1812

auf der Sternwarte *de la Capellete* bey Marſeille.

Wir haben in unſerm vorigen Hefte die Beobachtungen dieſes neuen Cometen vom 23. Jul. bis 12. Auguſt mit den erſten *genäherten* Elementen ſeiner Bahn bekannt gemacht. Wir geben hier die Fortſetzung dieſer Beobachtungen, und die von *Wernern* zum *erſtenmale* verbeſſerten Elemente. Die Beobachtungsart blieb dieſelbe, nämlich durch Höhen und Azimuthe. Zur Beſtimmung des Collimations-Fehlers diente bald *Caſtor* bald *Pollux*.

1812	Mittl. Zeit à la Capellete	Scheinbare ger. Aufſteig. des ☄	Scheinb. nördl. Abw. des ☄	Anz. der Beob
Auguſt 13	14ᵁ 3′ 47,″0	111° 32′ 44,″3	44° 1′ 55,″4	5
14	14 41 6, 1	112 16 24, 2	43 9 32, 4	5
15	14 26 21, 1	113 0 33, 0	42 18 3, 4	5
16	14 1 16, 1	113 42 42, 7	41 21 48, 8	5
19	15 29 23, 2	115 48 20, 7	38 32 4, 0	5
22	15 25 22, 5	117 49 14, 0	35 32 23, 8	5
23	15 22 5, 8	118 29 30, 8	34 30 10, 0	5
27	16 23 0, 5	121 9 28, 8	30 4 40, 5	5
29	15 41 19, 8	122 27 27, 6	27 47 55, 0	5
30	16 21 7, 7	123 8 17, 2	26 34 45, 6	5
31	15 38 29, 0	123 46 54, 7	25 23 31, 4	5

I. *Ele-*

I. *Elemente der paraboliſchen Bahn.*

Durchg. durch d. ⊙Nähe 1812 Sept.	14,86681 M.Z. Capel.				
Log. des kürzeſten Abſtandes . .	9,8966909				
Log. der tägl. mittl. Beweg . . .	0,1150919				
Länge des aufſteig. Knoten . .	8^Z	13°	43′	25″	
Länge der Sonnen-Nähe . .	3	1	54	45	
Neigung der Bahn		73	53	51	
Bewegung	rechtläufig.				

Dieſe Elemente thun der ganzen bekannt gemachten Reihe von Beobachtungen vom 23. Julius bis 31. Auguſt Genüge, aber ohne Zweifel werden ſolche nach dem Perihelio nochmals verbeſſert werden müſſen. Der Comet iſt indeſſen dem im vorigen Hefte angezeigten geocentriſchen Laufe ziemlich genau gefolgt, ſo genau ihn nämlich *genäherte* und auf die erſten Beobachtungen gegründete Elemente geben konnten. Der Comet iſt gegenwärtig dem bloſsen Auge ſchon ſichtbar geworden und wird es täglich mehr werden, daher wir die Berechnung einer neuen Ephemeride unterlaſſen haben.

XXXIII.

Digitized by Google

XXXIII.

Comet vom Jahr 1812.

Zu den von den Freyherrn *v. Zach* in Marſeille gemachten zahlreichen Beobachtungen dieſes Cometen liefern wir hier einen kleinen Nachtrag. Er ward hier zuerſt am 7. Sept. von dem Inſpector *Pabſt* aufgefunden und wir erhielten ſeitdem durch Kreis-Micrometer folgende Beobachtungen:

1812		M. Z. in Seeberg			AR. ☾			Nördliche Abweichung		
Sept.	8	16^U	16′	51,″3	129°	14′	5,″0	14°	51′	41,″7
	9	16	26	13, 4	129	56	36, 2	13	27	24, 7
	10	16	15	40, 0	130	39	2, 4	12	2	27, 2
	12	16	23	0, 0	132	6	19, 1	9	9	35, 5
	13	16	46	57, 3	132	52	32, 6	7	40	40, 6
	14	16	36	47, 1	133	37	58, 8	6	12	29, 2
	16	16	22	12, 0	135	9	25, 7	3	11	45, 3

Ungünſtiges Wetter vereitelte weitere Beobachtungen; am 21. Sept. ſah ich den Cometen zum letztenmal, allein ſchon da war er ſo ſchwach, daſs jede eigentliche Beobachtung unmöglich wurde. Den Durchmeſſer ſeines Kerns fand ich am 14. September 5,″4 in Zeit, und an demſelben Tage die Ausdehnung des Schweifes 2° 17′. Schade, daſs der Comet während der letzten Epoche ſeiner Sichtbarkeit bey Tage culminirte, indem er auſserdem ſehr ſcharfe Beobachtungen erlaubt und ſicher auch mit bloſsen Augen ſehr gut ſichtbar geweſen ſeyn würde. Auch des

des Morgens bey vorzüglich reinem Horizont, war er trotz des niedrigen Standes mit bloſsen Augen ſichtbar, ſobald man nur genau den Ort kannte.

Von auswärtigen Beobachtungen können wir heute nur eine Beobachtung von *Olbers* und dann noch einige von *Bouvard* beybringen:

1812		M.Z. in Bremen			AR. ☄			Nördl. Abw.		
Sept.	10	15^{U}	25′	50″	130°	37′	48″	12°	5′	5″

Beobachtungen von Bouvard.

1812		M. Z. in Paris			Longit. ☄				Latit. ☄ bor.		
Auguſt	2	0^{U}	19′	1″	3^{S}	8°	10′	39″	30°	3′	27″
	3	2	38	19	3	8	56	34	29	21	58
	6	22	23	24	3	11	33	53	26	54	50
	10	3	12	8	3	13	45	20	24	41	10
	14	2	55	1	3	16	32	48	21	47	0
	15	3	15	38	3	17	16	54	20	59	3
	18	3	35	3	3	19	23	0	18	37	43
	24	3	44	57	3	23	51	22	13	21	5
	25	3	30	37	3	24	36	32	12	25	22

Die mittlere Zeit iſt hier von Mitternacht gezählt.

INHALT.

INHALT.

Seite

XXV. Geſchichte der groſsen Caſſiniſchen Karte von Frankreich 301

XXVI. Fortſetzung der in Dr. *Olbers* "*Abhandlung über „die leichteſte und bequemſte Methode die Bahn eines „Cometen aus einigen Beobachtungen zu berechnen*," befindlichen Tafel für die Beſtimmungsſtücke der Bahnen aller bisher beobachteten Cometen 318

XXVII. Verzeichniſs von Sternbedeckungen durch den Mond für das Jahr 1813, berechnet von den Florenzer Aſtronomen *P. P. Canovai, del Rico* und *Inghirami* 365

XXVIII. Auszug aus einem Schreiben des ruſſ. kaiſerl. Kammer-Aſſeſſors Dr. *U. J. Seetzen*. 381

XXIX. Lauf der Juno vom 14. Jul. 1813 bis 20. Apr. 1814 berechnet von Hrn. *Wachter* in Göttingen . . . 400

XXX. Auszug aus einem Schreiben des Ruſſ. Kaiſ. Hofraths *Pansner* 403

XXXI. Auszug aus einem Schreiben des Hrn. Profeſſor *Brandes* in Breſslau 406

XXXII. Forgeſetzte Beobachtungen des Cometen v. J. 1812 auf der Sternwarte *de la Capellete* bey Marſeille 408

XXXIII. Comet vom Jahr 1812 410

MONATLICHE
CORRESPONDENZ
ZUR BEFÖRDERUNG
DER
ERD- UND HIMMELS-KUNDE.

NOVEMBER 1812.

XXXIV.

Über *Maldonado's* nordweſtliche Schifffahrt von Liſsabon in die Behrings-Straſse im Jahre 1588.

Daſs ein ſpaniſcher Seefahrer, Namens *Ferrer Maldonado*, zu Ende des ſechszehnten Jahrhunderts aus dem atlantiſchen Ocean durch hohe nördliche Breiten, längst den Küſten des neuen Continents in die Behrings-Straſse, und von da ins ſtille Meer gekommen ſeyn ſollte, das war im Allgemeinen theils aus des Herzogs von *Almadover* "*Hiſtoire politique des établiſſements ultramarins*" theils aus dem bekannt, was *Humboldt* neuerlich daruber geäuſsert hatte; allein über die Details dieſer Reiſe und über die Ur-

kunden, wodurch die Sage einer ſolchen denn eigentlich begründet werde, darüber fehlten befriedigende Notizen durchaus. Je ſchwankender aber in neuern Zeiten der Glaube an die *Möglichkeit* einer ſolchen nordweſtlichen Durchfahrt überhaupt beym gröſsten Theil der Geographen geworden iſt, deſto wünſchenswerther war es, das ganze Detail von *Maldonado's* Schiffahrt kennen zu lernen, um dadurch in Stand geſetzt zu werden, über das authentiſche oder fabelhafte einer ſolchen Angabe ein beſtimmtes Urtheil fällen zu können. Schon ſeit Jahrhunderten wurde von allen ſchifffahrenden Nationen eine ſolche nord-oſt oder weſtliche Durchfahrt aufgeſucht; allein wenn es auch Traditionen gibt, denen zu Folge einige dieſer Verſuche gelungen ſeyn ſollen, ſo waren doch alle darüber bekannt gewordene Notizen bey weitem nicht hinlänglich, um dem critiſchen Geographen alle Zweifel, erzeugt durch die groſse Zahl anerkannt geſcheiterter Unternehmungen zu benehmen, und bis auf die neueſte Zeit blieb es ein eben ſo lebhafter als unerfüllter Wunſch, nur eine einzige *dieſer* Schiffahrten auf eine ganz authentiſche Art conſtatirt zu ſehen, da dadurch nicht allein alle Zweifel gegen deren abſolute *Möglichkeit* auf einmal vernichtet, ſondern auch die Wahrſcheinlichkeit aller andern, zeither für apogryphiſch gehaltener ähnlicher Reiſen bedeutend vermehrt werden würde. In wiefern nun die oben erwähnte Schiffahrt von *Maldonado* zu einem ſolchen Prüfſtein dienen kann, darüber läſst ſich jetzt, Dank ſey es den Nachforſchungen des Herrn Ritter *Amoretti*, ein beſtimmtes Urtheil fällen. Erſt vor wenig Jahren

war

war dieſer fleiſsige verdienſtvolle Vorſteher der an litterariſchen Schätzen aller Art ſo reichen *Ambroſianiſchen Bibliothek* zu Mailand, dem wir neuerlich die Herausgabe von *Pigafetta's* intereſſanter Welt-Umſegelung verdanken, ſo glücklich, unter den dortigen Manuſcripten die Relation von *Maldonado's* Schifffahrt in ſpaniſcher Sprache vorzufinden. Herr *Amoretti* übernahm ſogleich deren Überſetzung, und hatte ſolche anfangs nebſt den begleitenden Noten für die *Memoire dell Inſtituto Reale* beſtimmt; allein da er durch Zweifel, die über die Glaubwürdigkeit von *Maldonado's* Schifffahrt geäuſsert wurden, ſich zu weitern Unterſuchungen über dieſen Gegenſtand und zu Sammlung einer Menge hierher gehörigen Notizen veranlaſst fand, ſo arbeitete er ein eignes Werk darüber aus, welches jetzt unter dem Titel "*Viaggio dal mare atlantico al pacifico, per la „via del Nord-Oueſt fatto dal Capitano, Lorenzo „Ferrer Maldonado l'anno 1588 tradetto da un ma„nuſcritto Spagnuolo inedito da Carlo Amoretti . . . „Milano 1811*" vor uns liegt. Das Buch ſelbſt zerfällt in zwey Abſchnitte: "*Relazione dello ſcopri„mento dello ſtretto di Anian fatto da me Capitano „Lorenzo Ferrer Maldonado nell' anno 1588 nella „quali leggeri l'ordino della navigazione, la diſpoſi„zione del luogo, e'l modo di fortificarlo. Vi ſi „tratta pure de' vantaggi di queſta navigazione, e „de' danni che ne riſultano dal non averla.*" Und dann "*Ragionamento intorno alla precedente Relazione*". Der erſtere enthält die Überſetzung des ſpaniſchen Originals, der letztere die Unterſuchungen, mittelſt deren der Herausgeber die Authenticität jener

Relation, von der ſich Herr *Amoretti* vollkommen überzeugt hält, darzulegen ſucht. Da der Gegenſtand für uns, ſo wie für alle, die an der Ausbildung geographiſcher Kenntniſſe Antheil nehmen, von hohem Intereſſe ſeyn muſs, ſo haben wir dies Werk mit Aufmerkſamkeit durchleſen, *Maldonado's* Reiſe-Route zergliedert, alle Puncte, die er nach dieſen Angaben berühren muſste, auf neuern Karten eingetragen, ſeine Local-Beſchreibungen jener Gegenden, mit der anderer Reiſenden verglichen, und daraus ein Urtheil über die Zuverläſſigkeit und Glaubwürdigkeit von *Maldonado's* Schifffahrten und Erzählung hergeleitet. Um aber unſere Leſer in Stand zu ſetzen uns bey dieſer Unterſuchung folgen, und aus eigner Anſicht und Überzeugung unſer als End-Reſultat daraus gefolgertes Urtheil annehmen oder verwerfen zu können, müſſen wir einen Auszug der Relation ſelbſt voranſchicken, der wir eine factiſche Discuſſion nachfolgen laſſen werden. Jene Relation iſt übrigens nicht das eigentliche Tagebuch von *Maldonado's* Reiſe ſelbſt, ſondern ein von letztern bey dem königlichen Rath zu Liſsabon eingereichter Vorſchlag, die von ihm aufgefundene nordweſtliche Paſſage im Beſitz zu nehmen und weiterhin zu beſchiffen, bey deſſen Entwerfung er aber, wie der Herausgeber S. 36 bemerkt, ſein Reiſe-Journal vor Augen hatte. "*Oſſerver*, heiſst es hier, *ſi „delle prima d'ogni coſa, che il noſtro manuſcritto „non contiene già il Giornale della navigazione; „ma che di queſto giornale, l' autore aver dovea „ſott' ochio almeno i punti principali quando lo „ſcriſſe.*" Die Original-Abhandlung ſelbſt beſteht aus

aus 35 Paragraphen; in den erſtern acht gibt *Maldonado* eine Darſtellung von den groſsen Handels-Vortheilen, die mit der Beſchiffung dieſes Weges verbunden wären, und wie nothwendig es ſey, in deren Beſitzergreifung andern Nationen zuvor zu kommen.

IX — XXXIV enthält die Beſchreibung der Schifffahrts-Route und ſeiner eigenen Reiſe, XXXIV und XXXV den Vorſchlag zu einer auf dieſem Wege ins ſtille Meer abzuſendenden Expedition. Hier kann uns nur der Innhalt von IX — XXXIV intereſſiren, von dem wir nun eine Überſetzung folgen laſſen, bey der wir nur noch das bemerken, daſs *Maldonado* als ſelbſt ſprechend eingeführt iſt.

IX. Man nimmt an, daſs die Reiſe von Spanien und namentlich von Liſsabon aus, angetreten werde. Nach einer nordweſtlichen Schifffahrt von 450 Meilen wird man unter 60° nördl. Br. *Friesland*, vor Alters *Thyle* genannt, eine Inſel, beynahe ſo groſs wie Island zu Geſicht bekommen. Mit einer weſtlichen Schifffahrt von 130 Meilen auf dem Parallel von 60° wird das Land Labrador da erreicht, wo die Meerenge Labrador anfängt, die hier 30 Meilen Breite hat. An der Küſte von Labrador iſt das Land niedrig, allein auf der andern Seite der Meerenge ſind hohe Berge.

X. Dieſe Berge liegen zwiſchen zwey Canälen, von denen der eine nordöſtlich der andere norweſtlich läuft; der erſtere, welcher ſich rechts von dem nach Norden zu gerichteten befindet, muſs verlaſſen werden, indem dieſer von einigen Inſeln gebildet wird,

wird, deren Umſchiffung wieder ins frieſländiſche Meer führt; es muſs alſo 80 Meilen weit nordweſtlich geſteuert werden, bis die Breite von 64° oder wenigſtens nahe dabey erreicht worden iſt.

XI. Hier ändert ſich die Richtung der Meerenge, und es muſs 120 Meilen bis zum 72.° N. Br. nördlich geſteuert werden; die Richtung des Canals ändert ſich hier zum zweytenmal und läuft nordweſt, und nach einer Schifffahrt von 90 Meilen in dieſem, wird man nahe an 75° nördl. Br. gelangen. Hier verläſst man die Meerenge von Labrador, die, wie ich ſagte, bey 60° N. Br. anfängt und bey 75° aufhört. Die ganze Länge dieſes Canals, welcher drey Wendungen bildet, von denen der erſte und letzte von Südoſt nach Nordweſt, der mittlere von Süd nach Nord laufen, beträgt 240 Meilen; ſeine kleinſte Breite 20, ſeine gröſste 40 Meilen. Man findet darinnen mehrere Häfen, gute Küſten und Einbuchten, die für die Schifffahrt von groſsen Nutzen ſeyn können. Bis 73° iſt die Gegend bewohnt, da wir bis dahin manchmal Menſchen an den Küſten ſahen.

XII. Vielleicht wird es bey einigen Verwunderung erregen, von einer Schifffahrt unter ſo hoher Breite ſprechen zu hören; allein darauf läſst ſich antworten, daſs die Hanſeaten unter 72° leben und daſs jährlich in ihrem Hafen von St. Michael*) 500 bis 1000 Handelsſchiffe aus- und eingehen, die nothwendig bis zu 75° N. Br. ſchiffen müſſen, um aus dem Meer von Flandern bis zu jenen Hafen zu gelangen,

*) Archangel.

langen, wie die Anſicht einer Generalkarte jener Gegenden leicht zeigt.

XIII. Beym Ausgang der Meerenge von Labrador verläſst man die hohe Breite, in welcher ſich das Schiff dort befindet, und ſegelt 350 Meilen weit O. ¼ S. O. bis an 70° N. Br. Hier entdeckten wir während unſerer Reiſe ein ſehr hohes Land; doch konnten wir nicht unterſcheiden, ob es eine Inſel oder feſtes Land ſey; war es das letztere, ſo muſste es nach unſerer Vermuthung mit Neu-Spanien verbunden ſeyn.

XIV. Von da an oder von 71° N. Br. ſegelt man 440 Meilen O. S. O., bis der 60. Grad der Breite erreicht wird, wo die Meerenge *Anian* vorhanden ſeyn muſs. So wird man wenigſtens von Friesland aus bis hierher dieſelbe Schifffahrt machen, die ich machte; denn um dieſe Inſel aufzuſuchen, und um dort nöthige Kleidungsſtücke zu erhalten, verlieſs ich das Land *des Baccalos* *) auch erhielt ich jene wirklich auf einer der drey kleinen um Friesland herum liegenden Inſeln, die man *Islandillen* nennt, von denen aber nur eine bewohnt iſt; die beyden andern dienen zur Weide für die Vieh-Heerden des ſehr ungeſitteten Volks, welches jedoch chriſtlich und katholiſch zu ſeyn ſchien.

XV. Um aber auf unſere Schifffahrt zurück zu kommen, ſo ſcheint es mir vom Ausgange der Meerenge von Labrador an am ſicherſten zu ſeyn, längs den Küſten von Neu-Spanien hinzuſegeln, theils um deren

*) Neufoundland.

Digitized by Google

deren Bevölkerung, theils die Puncte kennen zu lernen, wo künftig in dieſen Meeren ſegelnde Flotten Erfriſchungen einnehmen konnten.

XVI. Wenn ich meine gemachte Schifffahrt berechne, ſo finden ſich für die Entfernung von Spanien bis Friesland 460 Meilen; von da nach Labrador 180; von da bis zu dem Puncte, wo ſich die Meerenge endigt, 280, alſo zuſammen 920 Meilen. Rechnet man noch dazu 790 Meilen vom nördlichen Ende der Meerenge von Labrador bis zur Meerenge Anian, ſo kommen 1710 Meilen, als die eigentliche Entfernung von Spanien bis zu letztern heraus.

XVII. Als wir zu Anfang März die Meerenge Labrador verlieſsen, war das Wetter ſehr kalt, und wir hatten von der Dunkelheit, der Kälte und von Stürmen viel zu leiden; die ganze Zeit, da wir in der Meerenge ſchifften, waren die Tage ſehr kurz und die Kälte ſo groſs, daſs das an die Schiffswände anſchlagende Meerwaſſer gefror, und zerſchlagen werden muſste, da es ſich ſo anhäufte, daſs es ſtärker als ein Palmo wurde. Der Glaube an die Möglichkeit, daſs dieſes Meer ganz gefrieren könne, iſt irrig, indem dies wegen ſeiner Ausdehnung, den groſsen Strömungen und Fluthen in der Meerenge, die es in immerwährender Bewegung erhalten, nie der Fall ſeyn kann. Wohl will ich es glauben, daſs das Meer an den Ufern und wo es ruhig iſt, gefrieren kann, um ſo mehr, da ich es ſah, wie das an und auf unſer Schiff anſprützende Waſſer gefror. Es iſt bekannt, und wir haben es von Einwohnern der Inſel

ſel erfahren, daſs die Meerenge zwiſchen Friesland und Grönland den ganzen Winter und beynahe das ganze Jahr zugefroren bleibt, weil dieſe zwiſchen Bergen liegt, die vorzüglich von der Seite von Friesland ſehr hoch ſind, und ſowohl das Durchdringen der Sonnenſtrahlen, als den Kampf der Winde und die Bewegung des Waſſers verhindern, ſo daſs dieſe gefrieren kann und unbeſchiffbar wird.

XIX. Als wir im Monat Junius und einen Theil des Julius wieder zurück kamen, hatten wir beſtändig Tag; denn als wir unter dem Polarkreiſe unter 66½ Grad zu ſchiffen anfingen, ging uns die Sonne nie unter, und wir ſahen ſie erſt dann wieder verſchwinden, als wir zum zweytenmale zur Beſchiffung der Meerenge Labrador zurückkehrten. Durch dieſes beſtändige Verweilen der Sonne über dem Horizont, wurde die Luft ſo erhitzt, daſs wir hier eben ſo viel von der Hitze, als in den heiſseſten Gegenden von Spanien zu leiden hatten. Doch war das Verbleiben in den Sonnenſtrahlen gerade nicht ſehr beſchwerlich, da wir immer friſche Nordwinde hatten, die uns auch zur leichten und ſchnellen Schifffahrt aus der Meerenge Labrador behülflich waren. Auch helfen die ſtarken Strömungen von Ebbe und Fluth zur leichten Aus- und Einfahrt, auch wenn die Winde ungünſtig ſind. Reiſt man alſo von Spanien nach der Meerenge Anian, ſo muſs man bey den beſtändig dort herrſchenden Nordwinden nothwendig die Zeit der Fluthen benutzen. Dies wird genug ſeyn, um ſowohl den Weg zu bezeich-

Digitized by Google

zeichnen, der bey dieſer Schifffahrt zu nehmen iſt, als das, was dabey ſonſt vorzukommen pflegt.

XX. Die Meerenge, die wir unter 60° nördlicher Breite und 1710 Meilen weit von Spanien entdeckten, ſcheint dieſelbe zu ſeyn, die von den Cosmographen in ihren Karten *Détroit d'Anian* genannt wird; und wenn dieſe exiſtirt, ſo muſs ſie nothwendig auf der einen Seite von Aſien und auf der andern von Amerika begränzt werden, wie auch unſere gemachten Beobachtungen zeigen. Als wir die Meerenge verlieſsen und in das groſse Meer kamen, ſchifften wir in ſüdweſtlicher Richtung mehr als 100 Meilen weit längs den Küſten von Amerika bis zum 55. Grad nörd. B.; allein auf dieſem ganzen Küſten-Diſtrict ſahen wir weder Bevölkerung noch irgend eine Öffnung, die einen Canal angezeigt hätte, aus dem man vom Südmeer ins Nordmeer gelangen könnte, woraus wir den Schluſs zogen, daſs dieſes Land keine Inſel ſey, ſondern zum Continent von Amerika gehören müſſe. Bey der Entfernung von der Küſte ſahen wir, daſs ſich dieſe weiter nach Süden ausdehne, und nachdem wir vier Tage mit halbem Winde weſtlich geſteuert hatten, wo wir unſern täglichen Weg etwa auf dreyſsig, und hiernach den ganzen in dieſer Richtung zurückgelegten auf 120 Meilen ſchätzen konnten, entdeckten wir ein ſehr groſses Land mit groſsen Bergketten und einer lang ausgedehnten Küſte, von der wir uns aber unſern Zweck gemäſs entfernt hielten. Wir ſchifften im hohen Meer nach Nordoſt, Nordweſt und Nord; die Küſte ſchien hauptſächlich von Nordoſt nach Südweſt zu laufen.

XXI.

Digitized by Google

XXI. Das Detail der Küſte konnten wir bey unſerer immer bedeutenden Entfernung davon nicht kennen lernen, doch kann ich mit Beſtimmtheit behaupten, daſs das Land bewohnt iſt, da wir mehremale Menſchen dort ſahen; nach einer richtigen Cosmographie hielten wir dieſes Land für die Tartarey oder Catay, und konnten alſo auch nothwendig nur eine kleine Zahl von Meilen von der groſsen Stadt *Cambalu*, der Hauptſtadt der Tartarey entfernt ſeyn. Als wir endlich die nämliche Küſte verfolgten, kamen wir zum zweytenmal in die Meerenge Anian, die wir vor funfzehn Tagen verlaſſen hatten, um das groſse Meer zu beſchiffen, welches wir für das Süd-Meer erkannten, in welchem ſich Japan, China, die Molukken, Indien, Neu Guinea mit der Entdeckung des Capitain *Quiros**) und die ganze weſtliche Küſte von Neu Spanien und Peru befindet.

XXII. Am ſüdlichen Eingange der Meerenge gibt es auf der Seite von Amerika einen Hafen für 500 Fahrzeuge, welcher jedoch auf der einen Seite ſchlecht geſichert iſt und ſchlechten Ankergrund hat, indem dort die Strömung, welche zur Zeit der Fluth von Nord nach Süd geht, ſehr ſtark auf die nach Norden geöffnete Bucht des Hafens ſelbſt wirkt und dort einen Wirbel bildet. Wahrſcheinlich hatte noch nie ein menſchlicher Fuſs dieſen Hafen betreten, denn an einem dort befindlichen Teich fanden ſich eine ſolche Menge Eyerſchaalen von Seevögeln, daſs dadurch eine Art von Damm mehr als drey Fuſs hoch gebildet wurde. Wie wir vermuthen, ſo wurden die-

*) Neu-Holland.

dieſe durch nördliche Strömungen dahin geführt. In den Hafen ergieſst ſich ein breiter und tiefer Fluſs, der genug Waſſerſtand hatte, um mit unſern Schiffe, ja ſelbſt mit einem von fünfhundert Tonnen darinnen ſchiffen zu können. Der Boden des Hafens beſteht meiſtentheils aus Sand; hauptſächlich da, wo ſich jener Fluſs ergieſst, und wo die Strömung des Meeres hingeht. Nördlich iſt eine gegen Winde durch ſteile über zwey Ruthen hohe Felſen geſchützte Bucht, über der ſich eine lange, enge, vom Meere umgebene Ebene befindet, die nur öſtlich mit dem Continente zuſammen hängt. Dieſer Punct könnte bedeutend bevölkert, und da ein Fort erbaut werden, welches von groſser Wichtigkeit ſeyn würde.

XXIII. Das angränzende Land iſt ſehr angenehm; Südöſtlich gibt es weit ausgedehnte Ebenen von einer niedrigen Hügelkette umgeben, wo wir Rosmarin fanden. Da dieſe Ebene zum gröſsten Theil bewäſſert werden kann, ſo könnte ſolche wenn angebaut, zu ſchönen fruchtbaren Feldern und Wieſen umgeſchaffen werden. Denn die Temperatur dieſes Landes, trotz dem, daſs es unter 59° nördl. Br. liegt, iſt ſehr angenehm, weil der ganze ſüdliche Theil durch die nördlich befindlichen Berge geſchützt iſt. Auch der Winter kann nicht ſtreng, ſondern nur gemäſsigt ſeyn, nach den dort befindlichen Früchten zu urtheilen. Auch muſs dieſes Land trotz ſeiner hohen Breite doch allerdings bewohnbar ſeyn, da dies ja mit andern Orten in demſelben Parallel, wie Edinburg in Schottland, den nördlichen Theilen von Schweden, Haxfelia und Riga in Liefland eben-

ebenfalls der Fall iſt. Der längſte Sommertag in dieſem Lande iſt 18½ Stunde, und die kürzeſte Nacht der Dauer des kürzeſten Wintertags gleich 5½ Stunde.

XXIV. Am Ufer des erwähnten Stromes, und noch tiefer hinab bey einem andern in ſüdöſtlicher Richtung, gibt es viele hohe Bäume; mehrere tragen gute Früchte, von denen einige den ſpaniſchen gleichen, andere aber uns unbekannt waren. Um mögliche Gefahr beym Genuſs dieſer Früchte zu vermeiden, gebot ich der Schiffsmannſchaft von einer unbekannten nur dann zu eſſen, wenn ſolche von Vögeln angefreſſen wären, da dann wohl anzunehmen war, daſs eine ſolche Frucht auch für Menſchen unſchädlich ſeyn werde. Alle Früchte, die wir dort vorfanden, hingen getrocknet an den Bäumen, wo ſie vom vorhergehenden Jahre zurückgeblieben waren; denn während unſeres dortigen Aufenthaltes in den Monaten April, May und einen Theil des Junius waren die Früchte dieſes Jahres noch nicht reif. Allein aus den von einem Jahre zum andern auf den Bäumen zurück gebliebenen Früchten, lieſs ſich auf einen gelinden Winter ſchlieſsen. Auch Reben wilder Weintrauben waren dort, und an einigen Orten, beſonders in dem durch den untern Fluſs gebildeten Thal, wo eine ſehr milde Temperatur herrſchte, wurden *Lechies* gefunden, eine ſehr ſchmackhafte indianiſche Frucht, die im temperirten Clima gedeiht.

XXV. Vom Grunde des Hafens aus nach Nordweſt zu gibt es Berge, die ohne ſehr hoch zu ſeyn; doch ſehr beſchwerlich zu erſteigen ſind; einen Überfluſs

fluſs von Wildpret aller Art gibt es hier; Rebhühner, Haſen, und eine Art ſchwarz und weiſs gefleckte Hirſche mit groſsem Geweihe, welches jedoch einigen fehlte. Von Schweinen gab es zwey Arten; die einen wiewohl gröſser, gleichen den indianiſchen, die den Nabel auf den Rücken haben, und die andern den groſsen ſpaniſchen Schweinen. Auch Büffel und eine Menge andere Thiere, doch keine reiſsenden, fand man dort. Das Meer iſt ſehr fiſchreich, und alle Schaal - Thiere, auch Meerfrüchte genannt, ſehr wohlſchmeckend, wiewohl weit gröſser als in unſern Gegenden. Die dortigen Krebſe waren anderthalb Fuſs lang, während ſie an unſern Küſten nur Handlang ſind. Das dem Hafen gegenüber gelegene, zu Aſien oder zur Tartarey gehörige Land, hat ſehr hohe und nach der Nordſeite hin zum Theil das ganze Jahr mit Schnee bedeckte Berge. Sie ſind ſo ſteil und voller Abgründe, daſs es unmöglich ſcheint, ſie erſteigen zu können; die meiſten Bäume ſind Tannen, deren Wälder ſich bis an die Ufer des Meeres erſtrecken.

XXVI. Auf derſelben Küſte von Aſien, der Einfahrt des Hafens gegen über, iſt ein Teich von Seewaſſer, voller Rohr, und der fiſchreichſte, den wir je ſahen. Wir fingen hier eine groſse Menge von Fiſchen und darunter einige uns bekannte Arten; allein alle weit gröſser, als ſie anderswo angetroffen werden. Wir ſahen hier manchmal den Zug groſser Fiſche aus dem Süd- ins Nordmeer; Wällfiſche, Wallroſſe und andere See - Ungeheuer von erſtaunender Gröſse, die, wie wir vermutheten, beym

Ein-

Eintritt der ſchönen Jahreszeit, die wärmern ſüdlichern Gewäſſer verlaſſen, um die kältern des Nordens aufzuſuchen.

XXVII. Die Meerenge hat eine Ausdehnung von 15 Meilen, ſo daſs man dieſe während einer Fluth, welche hier ſechs Stunden dauert, durchſchiffen kann; die Fluth iſt hier ſehr ſchwach. Die Meerenge bildet in ihrer ganzen Ausdehnung ſechs Wendungen und die beyden Einfahrten bey Süd und Nord liegen einander gegen über. Die nördliche Einfahrt hat weniger als eine halbe Viertelsmeile Breite, und wird auf beyden Seiten von ſteilen Felſen begränzt. Auf der aſiatiſchen Seite iſt der Felſen noch höher und nach dem Meere zu geneigt, ſo daſs man ſich darunter verbergen kann, und ein von der Spitze herabfallender Körper, vom Fuſs der Berge ſich entfernen würde. Die ſüdliche Einfahrt hat über eine Viertelsmeile Breite, und in der Mitte der Meerenge iſt hier eine Felſeninſel, von beynahe drey Stadien Höhe und zweyhundert Schritte im Durchmeſſer. Dieſe Inſel iſt nur wenig vom aſiatiſchen Continent entfernt, und der inne liegende Meeresarm iſt wegen Untiefen nur mit Kähnen zu befahren; allein zwiſchen der Inſel und der amerikaniſchen Küſte iſt ein tiefer, wenn auch noch keine Viertelmeile breiter Canal, wo zwey bis drey Fahrzeuge neben einander ſchiffen können. Die Ufer der Inſel ſind niedrig, und man könnte durch da erbaute Forts den Canal ſo verengen, daſs er ſelbſt mit Büchſenſchüſſen zu beſtreichen wäre. Eben ſo könnte man auch auf der andern Seite der Inſel ein Fort anlegen, die-

ſes

ſes mit Artillerie verſehen und ſo die Meerenge vertheidigen, die man ſelbſt durch eine Kette ſperren könnte, wenn die dortigen Strömungen nicht zu heftig wären.

XXVIII. Die Lage der Meerenge iſt ſo, daſs drey einander gegenüber ſtehende Schildwachen Schiffe auf dreyſsig Meilen weit im Nordmeer erkennen, und durch Feuer Signale die Feſtung im Hafen davon benachrichtigen könnten, um ihnen, wenn ſie feindlich, den Eingang zu verwehren; auch könnte man im Hafen immer zwey Schiffe bereit halten, die den ankommenden zwiſchen den Felſenwänden den Weg verſperrten, wozu immer Zeit ſeyn würde, da dieſe auf den Eintritt der Fluth warten müſſen. Während jene Schiffe die ankommenden aufhielten, würden dieſe durch die Kanonen der Forts beſchoſſen; auch bey mehreren feindlichen Schiffen würde dies der Fall ſeyn, da wegen der dortigen Untiefen, nicht mehr als zwey oder drey auf einmal einfahren können.

XXIX. Fürchtete man die von Süden ankommenden Schiffe (woran jedoch nicht zu denken iſt) ſo könnten, da die Meerenge dort zwey einander gegenüber in Aſien und Amerika liegende Anhöhen hat, Schildwachen eben ſo wie auf der andern Seite die ankommenden Schiffe entdecken, und der Weg mit denſelben Vorſichts-Maſsregeln gegen alle feindliche Schiffe geſperrt werden, ſo daſs die freye Schiffahrt darinnen, und die damit verknüpften groſsen Vortheile, einzig den Spaniern vorbehalten bleiben. Ich zweifle, ob es in der ganzen bekannten Erde

einen

Erde einen Hafen gibt, der wie dieſer eine leichte Communication mit allen Theilen der Welt hat, daſs man von hier aus überall hinſchiffen kann; auch läſst es ſich vorausſehen, daſs dieſes Land mit der Zeit ſehr reich und ſehr bevölkert werden wird.

XXX. Etwas ſchwierig iſt es, die nördliche Einfahrt der Meerenge aufzufinden, weil die ganze Küſte von Morgen nach Abend läuft und ſich die zwey jene bildenden Spitzen gegenſeitig bedecken, ſo daſs man bey der Einfahrt in die erſte Wendung, die von Nordoſt nach Südweſt geht, das Südmeer nicht ſieht; das iſt auch die Urſache, warum die Meerenge erſt vor kurzem aufgefunden worden iſt. Auch waren wir wirklich einige Tage dort, ohne die Meerenge zu kennen, wiewohl wir eigentlich ſchon darinnen waren, geleitet durch eine gute Relation von *Jean Martinez*, eines portugieſiſchen von *Algarva* gebürtigen Piloten, eines ſehr alten erfahrnen Mannes; nur die Berg-Reconnaiſſancen, die ich nahm, um ein zweytesmal dahin zurückkehren zu können, fehlten in jener.

XXXI. Da wir wuſsten, daſs ſich die Meerenge unter 60° nördl. Br. finden müſſe, ſo blieben wir bey der dort ſich ſehr von Morgen nach Abend erſtreckenden Küſte, in Zweifel; der Pilote glaubte nach ſeiner Rechnung, *) daſs wir noch über hundert

*) Im Iitalieniſchen heiſst es: "e pareva al piloto che vi „mancaſſero piu di cento leghe, ſecondo il calcolo che „tenea nel viaggio;" aber in der zugleich mit von Hrn. *Amoretti* herausgegebenen franzöſiſchen Ueberſetzung, lautet

dert Meilen von der Meerenge entfernt ſeyn müſsten, allein mir ſchien es, daſs wir ſchon dort wären, wie es denn auch wirklich der Fall war. Denn als ich in die Schaluppe ſtieg um die Küſte zu befahren, zog mich die Strömung in die Meerenge hinein, die auf dieſe Art entdeckt wurde. Die Urſache, die mich glauben lieſs, daſs ich mich in der Meerenge befinde, waren die groſsen vom Lande her kommenden Strömungen, die das Schiff, wenn wir ziemlich entfernt von der Küſte beygelegt hatten, oft nahe daran hin führten, und eben ſo wieder entfernten.

XXXII. Unter den die Meerenge an der aſiatiſchen Seite begränzenden Bergen, zeichnet ſich beſonders ein ſehr hoher weiſser Felſen aus. Dieſer Felſen, welcher unerſteiglich iſt, hat auf der höchſten Spitze drey groſse Bäume; zu beyden Seiten bilden Berge zwey tiefe Thäler. Eine Meile von der weſtlichen Seite der Mündung der Meerenge, befindet ſich ein hoher, kahler Felſen, welcher zur Zeit der Ebbe nur drey Ruthen vom Lande entfernt zu ſeyn ſcheint. An der öſtlichen Mündung findet man einen ſchönen, groſsen von Bäumen umgebenen Fluſs; wir nahmen hier Waſſer ein, da wir in der Mitte eine Einbucht mit zwey groſsen ſpitzigen Felſen fanden. In der Entfernung einer Meile gibt es

lautet die Stelle ſo: "il paroiſſoit au Pilote qu'il s'en „falloit encore plus des cent lieues, avant que nous fuſ„ſions dans le detroit, ſelon la meſure de la hauteur priſe dans ſa route." Die Differenz iſt weſentlich. Ich habe aus einem nachher beygebrachten Grunde die italieniſche Leſeart für die wahrſcheinlichſte gehalten. *v. L.*

es einen andern Fluſs, allein ohne Bäume. Die aſiatiſchen Berge, von Norden aus geſehen, ſind ſehr hoch und faſt durchgängig mit Tannen bewaldet; allein die auf der amerikaniſchen Seite ſind niedrig mit nur kleinen Bäumen. So viel wir wahrnehmen konnten, waren weder auf der einen noch der andern Seite Fruchtbäume vorhanden.

XXXIII. In dem Hafen, wo wir vor Anker gingen, der, wie wir vorher bemerkten, im Südmeer liegt, blieben wir vom Anfang April bis Mitte Junius. Um dieſe Zeit ſahen wir aus dem Südmeer ein Schiff von 800 Tonnen nach der Meerenge zu ſegeln; wir griffen anfangs zu den Waffen, allein da wir uns gegenſeitig für friedliche Reiſende erkannten, ſo erhielten wir von den Matroſen etwas Waaren von ihrer Ladung. Sie hatten deren eine groſse Menge, und alle waren, ſo viel wir wahrnehmen konnten, denen ähnlich, die wir aus China erhalten, wie Brocate, Seide, Porcellain, Federn, auch andere koſtbare Sachen, als gute Steine, Perlen und Gold. Die Schiffsmannſchaft ſchienen uns Ruſſen oder Hanſeaten zu ſeyn, das heiſt ſolche, die ſich in dem Meerbuſen St. Nicholas oder den Hafen St. Michael aufhalten. Um uns einander verſtändlich zu machen, muſsten wir lateiniſch ſprechen, welches mehrere von ihnen eben ſo wie die unſrigen wuſsten. Sie ſchienen uns chriſtlicher, wenn auch nicht katholiſcher, doch lutheriſcher Religion zu ſeyn. Sie erzählten, daſs ſie aus einer groſsen, etwa hundert Meilen von der Meerenge entlegenen Stadt kämen, die, wenn ich mich anders recht entſinne,

Digitized by Google

Robr heiſse; die Stadt gehöre dem König der Tartarey an, und es ſey dort ein groſser Hafen und ſchiffbarer Fluſs. Nach ihrer Angabe befand ſich noch ein Schiff ihrer Nation in denſelben Hafen. Bey dem Miſstrauen, welches uns die Fremden zeigten, war es unmöglich weitere Nachrichten von ihnen zu erhalten, weshalb wir uns denn auch bald trennten. Da es nun Zeit war, wieder zurück zu kehren, ſo lieſsen wir das Schiff bey der Straſse zurück, und ſegelten wieder durchs Nordmeer nach Spanien. Wahrſcheinlich gehörte das Schiff den Hanſeaten, die bey ihrem Aufenthalt unter 72° nördlicher Breite, ſehr leicht jene Meerenge beſchiffen können.

So weit *Maldonado's* Relation. Wir wollen es nun verſuchen, das heraus zu heben, was über das authentiſche oder fabelhafte dieſer Reiſe zu entſcheiden vermag. Über die Perſon des Seefahrers ſelbſt, deſſen in andern von Schifffahrten handelnden Werken keine Erwähnung geſchieht, war der Herausgeber, Herr *Amoretti*, ſo glücklich, in *Nicolao Antonio's Bibliotheca Hispania* einige Nachrichten aufzufinden. Dort heiſst es (P. II. T. II. p. 3) "*Laurent Ferrer Maldonado widmete ſich der militäriſchen Laufbahn, ſtudierte die dahin einſchlagenden Wiſſenſchaften und machte ſich um Nautik und Geographie verdient. Er ſchrieb ein Buch unter dem Titel: „Imagen dell mundo, ſopra la Esfera, Cos„mografia, y Geografia, y arte de Navegar, „Compluti ap. Joannem Garſiam 1626 in 4°.*" Dann „*Relacion del descubriemento de l'Eſtrecho de Anian „hecho por el Autor;*" *Ich ſah, erzählt der Bibliograph,*

graph, dieſe Relation handſchriftlich, bey Don Jerome Maſcaregnas, Ritter des königlieh militäriſchen Ordens und nachher Senator des portugieſiſchen Rathes. Der Verfaſſer ſagt, daſs er dieſe Expedition im Jahre 1588 gemacht habe. Er gehörte nach der Angabe von Antoine de Leon in ſeiner Bibliotheca Indica, unter die Zahl derer, die unſern, die indiſchen Angelegenheiten verwaltenden Senatoren, Hoffnung zu Conſtruction einer Bouſſole machte, die den gewöhnlichen Abweichungen nicht unterworſen wäre, und eben ſo zu Auffindung einer Methode, die Länge zur See zu beſtimmen; allein das Reſultat entſprach dem darauf verwandten Geld- und Mühe Aufwand nicht."

Übrigens ſcheinen Herrn *Amoretti's* Verſuche, noch ſonſt etwas über dieſen Reiſenden und deſſen ſo merkwürdige nordweſtliche Schifffahrt aufzufinden, eben ſo fruchtlos, wie die unſrigen geweſen zu ſeyn; mehrere ältere Werke, und namentlich die von *Ramuſio*, *Hackluyt*, und *Purchas*, welche wir zu dieſem Endzweck durchblätterten, gewährten nicht den mindeſten Aufſchluſs. Ein Zeugniſs von *Maldonado's* Zeitgenoſſen ſelbſt über die Glaubwürdigkeit ſeiner Fahrt, ſcheint alſo nicht vorhanden zu ſeyn; doch kann dies im mindeſten nicht gegen ihn beweiſen, da vielleicht nähere Notizen darüber in den uns unzugänglichen Spaniſch-Portugieſiſchen Archiven vorhanden ſind. Um alſo mit Beſtimmtheit darüber entſcheiden zu können, ob durch *Maldonado's* Reiſe die Möglichkeit einer nordweſtlichen Durchfahrt wirklich bewieſen iſt, müſſen

wir

Digitized by Google

wir uns lediglich an ſeine Relation ſelbſt halten, und es unterſuchen, in wiefern es wahrſcheinlich iſt, daſs er die angeblich beſchifften und darinnen beſchriebenen Gegenden aus eigener Anſicht kennt oder nicht. Darüber wird theils ſeine eigene Cours-Beſtimmung, theils die Vergleichung ſeiner Local-Beſchreibungen, mit denen neuerer Schifffahrer, die beſtimmteſte Auskunft geben.

Nach *Maldonado's* Angabe ſoll die Reiſe von Liſsabon angetreten werden; nach neuern Beſtimmungen iſt die Breite von Liſsabon = 38° 42′ Länge = 11° 29′ weſtl. von Paris. Werden die Angaben der Schiffsroute zuſammen geſtellt, und daraus in Verbindung mit der eben bemerkten Lage von Liſsabon, als erſter Ort der Schifffahrt, Länge und Breite der vom Schiffe berührten Puncte berechnet, ſo iſt das Reſultat folgendes:

	Schiffs-Route nach *Maldonado's* Angabe		Ort des Schiffes nach Vollendung der angegebenen Route.	
	Länge des Wegs	Richtung des Laufs	Nördliche Breite	Länge weſtlich v. Paris
1	450 Meil.	N. W.	59,° 9	44,° 0
2	130 –	W.	59, 9	61, 3
3	80 –	N. W.	63, 7	69, 3
4	120 –	N.	71, 7	69, 3
5	90 –	N. W.	75, 9	84, 4
6	350 –	W. ¼ S. W.	71, 4	162, 5
7	440 –	W. S. W.	60, 2	227, 9
8	100 –	S. O.	55, 5	236, 7
9	120 –	W.	55, 5	250, 7

Um möglichen Einwürfen gegen dieſe Berechnung zu begegnen, müſſen wir eine Bemerkung über die

Annahme

Annahme der *Meilen*-Gröſse beyfügen; offenbar ſind dies geographiſche Meilen, 15 auf den Breitengrad gerechnet, denn damit ſtimmen *Maldonado's* Angaben bis zur Baffins-Bay in Länge und Breite, und dann ferner in der Breite, vollkommen überein. Trägt man nun dieſe Ortsbeſtimmungen auf einer Karte oder einem Erd-Globus ein, ſo findet ſich, daſs die Gegenden, wohin *Maldonado's* Schiff, nach ſeinen *eignen Angaben* kommen muſste, folgende ſind:

1. Genau im Parallel der öſtlichen Spitze von Grönland, an das ſogenannte Freesland älterer Karten, zwiſchen Cap Farewell und Staaten Hoek.
2. Fünf Grad weſtlich vom Cap Chidley, bey Black Head, am Anfang der Hudſonsſtraſse.
3. Im Meridian vom Cap Walſingham; ein Grad ſüdlicher als dieſes.
4. In der Davidsſtraſse, beym Anfang der Baffins-Bay.
5. In der Baffins-Bay, im mittlern Parallel zwiſchen Aldermann Jones Sund und James Lancaſter Sund; von der Küſte etwa noch 18 Meilen entfernt.
6. Hart am Eis-Cap, nördlich von der Behrings-Straſse, dem nordweſtlichen Punct von *Cooks* und Kings Unterſuchungen.
7. Mitten in die Tartarey, ins Parallel von Ochotz und Iudomskoy, etwa 60 Meilen weſtlich von Ochotz.
8. Ins hohe Gebirge Stannow, wo der Aldan entſpringt, im Parallel von Udskoy; Land der Tunguſen.

9. In

9. In die Provinz Nertshinsk, etwa 4° weſtlich von Peking, im Parallel des nördlichen Ende vom Baikal-See.

Sehen wir jetzt davon ab, daſs *Maldonado* nach Maſsgabe ſeiner Courſe von 1 — 7 nicht in der Behringsſtraſse, ſondern 6 Grad ſüdlicher und 65 Grad weſtlicher ſich befinden muſste, und nehmen im Gegentheil mit Herrn *Amoretti* an, daſs er wirklich in jener Straſse war, und von da aus die Routen 8 und 9 machte, ſo ändern ſich natürlicherweiſe die Puncte, zu denen er dann gelangen muſste. Allein ehe wir zu dieſer Beſtimmung übergehen können, muſs eine Zweydeutigkeit bemerkt werden, die bey der Cours-Angabe von Nr. 8. ſtatt findet. In den zwey von dem Herausgeber beſorgten Überſetzungen, in italieniſcher und franzöſiſcher Sprache, iſt dieſer Cours ganz verſchieden angegeben. Im Italieniſchen heiſst es (S. 14) "Allorche uſcimino da „quello ſtretto, ed entrammo nel Mar Grande, an„dammo, coſteggiando l'America pel tratto d'oltre „cento leghe, colla prora al *ſudeſt*, ſinche ci trovam„mo a 55° di latit. bor." Allein der franzöſiſche Text hat dafür (S. 8); "Ayant la proue au *Sud-Oueſt*." Wahrſcheinlich iſt die italieniſche Leſeart die richtige, indem bey der andern die Bedingung des "*coſteggiando l'America*" ganz unmöglich wäre. Um aber jeder Auslegung Gnüge zu thun, wollen wir die Reſultate beyder Cours-Angaben beybringen:

Machte (nach dem franzöſiſchen Text) das Schiff von der Behringsſtraſse aus erſt einen ſüdweſtlichen Cours von 100 Meilen und dann einen weſtlichen von

von 120 Meilen, ſo muſste es bey erſtern die *Laurentii*-Inſel mitten durchſchneiden und in die Nachbarſchaft der Inſel *Gore* oder *Matthäi* kommen, beym zweyten aber in der Nähe des Vorgebirges *Opukinskoy* (Karte von *Sarytſchew*) ſeyn. Nimmt man aber, wie es wahrſcheinlich der Fall iſt, die italieniſche Leſeart als die richtige an, ſo fällt der Ort des Schiffes bey dem erſten ſüdöſtlichen Cours, einige Grade ſüdlich unter Bay *Norton* ins Continent von Amerika, und bey dem zweyten weſtlichen, ins hohe Meer, noch mehr als 100 Meilen von der aſiatiſchen Küſte entfernt.

Wenn mit einem ſüdweſtlichen Cours *Maldonado's* Angabe, längs der Küſte von Amerika hingeſchifft zu ſeyn, ganz unvereinbar iſt, ſo finden ſich bey Annahme eines ſüdöſtlichen nicht minder Schwierigkeiten; nach der heutigen Configuration des dortigen Continents, ſo wie es von den beſten und neueſten ruſſiſchen und engliſchen Karten dargeſtellt wird, konnte ein ſolcher Cours die Küſte nur in einem Diſtrict von etwa zwanzig Meilen berühren, da ſich dieſe dann bis zur *Nortons Bay* ganz öſtlich und von da ſüdweſtlich zieht; auch paſst eben dieſe hier befindliche, einen ziemlich tiefen Einſchnitt ins Land bildende Bucht, nicht zu *Maldonado's* Beſchreibung dieſes Küſten-Diſtricts, von dem er ſagt, (S. 14) "*e in tutta quella costa non vedemmo ne* „*abitatori, ne alcun'apertura, che foſſe indicio d'u-* „*no ſtretto.*"

Allein ſehr unnöthig iſt eine längere Diſcuſſion darüber, in wiefern bey der als Abfahrts-Punct angenommenen Behringsſtraſse *Maldonado's* angegebenen

benen Reiſe-Routen (8 und 9) mit der Configuration des dortigen Continents vereinbar ſind oder nicht, da hier ein irriger Vorderſatz alle Folgerungen gleich unrichtig machen würde.

Denn wenn wir es bis jetzt mit Hrn. *Amoretti* annahmen, daſs *Maldonado* ſich wirklich in der Behringsſtraſse befunden und von da aus ſeine weitere Schiffahrt nach Amerika und Aſien gemacht habe, ſo war dies eine falſche Annahme, die wir ganz unberückſichtigt gelaſſen haben würden, hätte es uns nicht der Vollſtändigkeit wegen erforderlich geſchienen, auch die unter dieſer Vorausſetzung ſich ergebenden Reſultate einer Discuſſion zu unterwerfen. Daſs *Maldonado* nicht von einem Lande unter 66° nördl. Breite, alſo nicht von der Behringsſtraſse, ſondern von einem Lande unter 59 bis 60 Gr. N. Br. ſpricht, das ſetzen des erſtern eigne Angaben wohl auſser allen Zweifel. Dreymal ſagt dies *Maldonado* mit klaren Worten ſelbſt: S. 13 "*lo ſtretto che ſco-* „*primmo a 60° di lat. bor.*" Dann S. 16 wo von dem Hafen an der Mündung der Meerenge die Rede iſt: "*Vero è che queſta regione e posta a 59° di* „*lat. bor.*" und ferner S. 14: "*Andammo coſteggi-* „*ando l'America per tratto d'oltre cento leghe colla* „*prora al ſudeſt, finche ſi trovammo a 55° di latit.* „*bor.*" Allein die Breite von 55° konnte bey einer ſüdöſtlichen Schiffahrt nur bey einem unter 59 bis 60° gelegenen Abfahrtspunct erreicht werden.

Nun ſucht zwar der Herausgeber zu beweiſen, daſs wenn auch *Maldonado* die Meerenge unter dem 60. Gr. der Breite vermuthet, er ſolche doch in der That unter 65 — 66° nördl. Br. aufgefunden habe,

weil

weil es in der Relation heiſst, daſs der Pilote ſich noch 100 Meilen davon entfernt geglaubt habe. Allein in wiefern dieſe Vermuthung zuläſſig und haltbar iſt, das mögen unſre Leſer aus folgendem beurtheilen. Zwiſchen der italieniſchen und franzöſiſchen Überſetzung kömmt hier wieder ein weſentlicher Unterſchied vor; im franzöſiſchen heiſt es S. 15: "*Il paroiſſoit au pilote qu'il s'en falloit encore plus „de cent lieues, avant que nous fuſsions dans le dé„troit, ſelon la méſure de la hauteur priſe dans ſa „route*" im italieniſchen aber S. 21: "*e pareva al pi„loto che vi mancaſſero più di cento leghe, ſecondo „il calcolo che tenea nel viaggio.*" Glücklicherweiſe wird hier ſpäterhin (S. 71) auch der ſpaniſche Text dieſer Stelle beygebracht, und da es hier heiſt: "*Por„que ſaviamos haverlo de hallar (l'eſirecho) en 60 „grados de altura, por ſer a quella coſia muy larga „de l'eſt oeſte, nos hecho eſiur en dudos, tanto que „el piloto le parecio no haver elegado a el por mas „dè cien legnas, ſigun el punto que tenia en ſu der„roto*" ſo entſcheidet dies ganz beſtimmt für die Richtigkeit der italieniſchen Überſetzung. Allein dieſe kann doch keinesweges ſo ausgelegt werden, als habe ſich das Schiff bey Auffindung der Meerenge 100 Meilen nördlicher befunden, ſondern jene Stelle ſagt offenbar weiter nichts, als daſs ſich der Pilote bey ſeiner Schiffer-Rechnung um 100 Meilen geirrt habe. Auch gibt eine Entfernung von hundert Meilen bey W. S. W. Cours nicht 5—6° ſondern nur 2,°6 Breiten-Unterſchied. Schwerlich iſt es auch denkbar, daſs ſich ein Schiffs-Capitain zehn Wochen lang (April bis Mitte Junius) an einem Ort aufhalten,

ten, und immer um 6—7° in ſeiner Breite irrig ſeyn könne, wie dies der Fall hätte ſeyn müſſen, wenn ſich *Maldonado* wirklich in der Behringsſtraſse, alſo zwiſchen 65—66° nördl. Br. befunden hätte, während er beſtändig von 59—60° ſpricht. Eine ſolche Unwiſſenheit iſt bey einem ſpaniſchen Schiffs-Capitain, und auf einem ſpaniſchen Schiff um ſo weniger voraus zu ſetzen, da ſchon nach einer im Jahre 1527 von *Carl* V. gegebenen Verordnung keiner als Pilote nach Amerika abgehen ſollte, der nicht vorher genau geprüft und in nautiſchen Kenntniſſen, Behandlung des Aſtrolabiums, Quadranten, Beobachtungen von Sonnenhöhen u. ſ. w. erfahren gefunden worden wäre. (*Herrera Hiſt. general.* Dec. IV. p. 36).

Allein wollte man auch noch alle dieſe Beweiſe für unzureichend halten, ſo kann doch der Umſtand, daſs der längſte Tag in jener Gegend zu *achtzehn und einer halben Stunde* angegeben wird, nicht den mindeſten Zweifel darüber übrig laſſen, daſs *Maldonado* nicht in der Behrings-Straſse war, ſondern an einer Küſte unter 59 Grad Breite ſich befand. "*In queſto paeſe*," heiſt es S. 16 "*il piu lungo giorno „della ſtate è di ore* $18\frac{1}{2}$, *e la minor notta è di ore „*$5\frac{1}{2}$; *ed eguale è il piu breve giorno dell' inverno.*" Da ſich nun die Expedition bis im Junius an jenem Punct aufhielt, und da nur den längſten Tag zu $18\frac{1}{2}$ Stunde fand, während in der Behringsſtraſse die Sonne nur eine ganz kurze Zeit in dieſem Monat unter dem Horizont verſchwinden kann, ſo iſt es wohl ganz auſser Zweifel, daſs der Hafen, in welchem *Maldonado* vom April bis Junius verweilte, nicht in jener Meerenge, ſondern unter 59° N. Br. lag. Trägt man

Digitized by Google

man nun von da aus die oben unter 8 und 9 angegebenen Schiffs-Routen ein, ſo werden freylich etwas anomaliſche Reſultate erhalten; denn bey einem ſüdöſtlichen Cours von 100 Meilen müſste das Schiff die Halbinſel *Unalaſchka* entweder durchſchnitten oder umſegelt haben, und dann, ganz im Widerſpruch mit *Maldonado's* Angabe, gerade in die Gegend des amerikaniſchen Continents gekommen ſeyn, wo eine Menge von tiefen Canälen und Einbuchten, bis zu *Vancouvers* Unterſuchungen die Exiſtenz der fameuſen Meerenge von *Fuca* vermuthen lieſsen; von da aus aber würde eine weſtliche Route von 120 Meilen das Schiff keinesweges, wie in der Relation angegeben wird, an das aſiatiſche Continent, ſondern mitten unter die *Aleuten*, noch zweyhundert Meilen von jenem entfernt, gebracht haben.

Noch kommen in den Schiffs-Routen von Labrador bis zum ſtillen Meer, ſo wie ſie die Relation angibt, ein paar Puncte vor, die als auſserordentliche Erſcheinungen ebenfalls nicht mit Stillſchweigen übergangen werden dürfen. Die Courſe von Grönland aus bis zum 75° N. Br. in der Baffins-Bay ſtimmen mit unſern heutigen Beſtimmungen gut überein; allein dann will *Maldonado* gerade *da* durchgeſchifft ſeyn, wo *Baffin* nach zweymaliger Beſchiffung keinen Canal, ſondern nur eine groſse Bucht gefunden hatte. In den zwey auf einander folgenden Jahren 1615 und 1616 war *Baffin* dort, und ſchrieb dann in einem Brief an *Woſtenholm* (der *one of the Chief Adventurers for the Discovery of a Paſſage to the Nordweſt* genannt wird, *Purchas his Pilchrims* T. III. pag. 843) "*as namely*

„*the*

„there is no paſſage, nor hope of Paſſage in the „north of Davis ſtreights, we having coaſted all or „near all the circumference thereof and find it to be „no other than a great Bay." Und eben ſo heiſt es an einem andern Ort als Reſultat der vollendeten Küſten-Schifffahrt (T. V. p. 820.) *" Thus wee ſee „Fretum Davis ir no a paſſage, but a bay, and un„certaine what that of Hudſon is, the most of which „is discovered impoſible."* Gerade die ganze Küſte, wo *Maldonado* durchgeſegelt ſeyn will, hat *Baffins* beſchifft, und mehrere der dortigen Puncte benannt. Da *Baffin* im Laufe dieſer Reiſen, Beweiſe einer ſehr ausgezeichneten nautiſch - aſtronomiſchen Geſchicklichkeit gegeben hat, ſo glauben wir mit Recht, Gewicht auf deſſen Zeugniſs legen zu können. Iſt *Maldonado's* Durchſchiffung der Baffins-Bay unwahrſcheinlich, ſo iſt ſeine weſtſüdweſtliche Cours-Angabe von 71° bis zu 60° nördl. Br. im ſtillen Ocean, geradezu unmöglich, indem er auf dieſe Art von dem bey der Behrings-Straſse, nach *Cooks* ſehr zuverläſſigen Beſtimmungen, wenigſtens bis zum 71. Gr. reichenden americaniſchen Continent, ganze eilf Breiten Grade völlig abgeſchnitten oder durchſegelt haben müſste. Gleich unmöglich iſt die Schnelligkeit, mit welcher *Maldonado* den Weg von der Baffins-Bay bis ins ſtille Meer zurück gelegt haben will. Anfangs März verlieſs das Schiff die ſogenannte Labrador-Straſse (p. 12). ſegelte von da im groſsen Ocean, machte da eine funfzehntägige Fahrt (p. 15) und ging dann in einen Hafen an der Mündung der Meerenge Anian, wo ſie von Anfang April bis Mitte Junius blieben (p. 17—22). Alſo hätte in

in einem Zeitraum von höchſtens 12 bis 15 Tagen das Schiff den Weg von Baffins-Bay bis zur Straſse Anian, der nach *Maldonado's* Angabe 790 Meilen beträgt, gemacht, hiernach täglich mehr als 50 Meilen durchſegelt, und dies in einem ganz unbekannten Meere, in einer Breite von 75° — 66°, und noch überdies im Monat März! Die etwa auf dreyſsig Tage angegebene Zeit der Rückfahrt, iſt für jene Meere wenigſtens höchſt unwahrſcheinlich, und wenn es dann S. 13 heiſst, daſs die Sonne wieder untergegangen ſey, als ſie zum zweytenmal zur Beſchiffung der Labrador-Straſse zurück gekehrt wären, ſo iſt dies eine neue Unmöglichkeit, da im Junius bis Mitte Julius die Sonne in den Parallelen von 70 bis 75 Grad beſtändig über dem Horizonte bleibt.

Mit uns ſind wahrſcheinlich unſere Leſer müde, der Aufzählung von Unmöglichkeiten und Unwahrſcheinlichkeiten der *Maldonado*'ſchen Relation, und es iſt Zeit, die einzelnen Reſultate unſerer Discuſſion zuſammen zu ſtellen, um daraus ein Urtheil über den Werth und die Zuverläſſigkeit jener ableiten zu können.

1. *Maldonado gibt die Diſtanz von der Baffins-Bay bis zur Meerenge Anian zu 790 Meilen, oder die Längen-Differenz beyder Puncte zu 144° an; allein dieſe Längen-Differenz beträgt nur 82°, und da ein Fehler von 62°, oder mit andern Worten, ein Irrthum von 300 Meilen auf einen Weg von 500 ſo gut wie unmöglich iſt, ſo iſt es auch unmöglich, daſs Maldonado bey der angegebenen Schifffahrt in die Behrings-Straſse kommen konnte.*

2. *Mal-*

2. *Maldonado's angegebener Schiffs Cours von 71° — 60°* p. 11 "*oſſia dai 71° di latitudine, ſi volge „a oueſt-ſudoueſt, navigando coſi pel corſo di 440 „leghe, ſino a toccare il 60 grado*" *iſt unmöglich, da dieſer über einen groſsen Theil des amerikaniſchen Continents geführt haben würde.*

3. *Es iſt unmöglich, daſs Maldonado unter dem 66° N. Br., oder in der Behrings Straſse war, da er nicht allein ſelbſt dreymal die Breite ſeines dortigen Aufenthaltsortes zu 59—60° beſtimmt, ſondern auch die Tageslänge im Monat Junius zu 18½ Stunde angibt, was nur unter 59° — 60° N. Br. der Fall ſeyn konnte.*

4. *Es iſt unmöglich, daſs ſich Maldonado am nordweſtlichen americaniſchen Continent befand, indem die Entfernung von den aſiatiſchen Küſten unter dem Parallel von 55° mehr als 300 Meilen beträgt, während es in der Relation heiſst, daſs ſolche mit einem weſtlichen Cours von 120 Meilen erreicht worden wären.* p. 14: "*Onde avendo percorſo un tratto di „120 leghe in queſta direzione, ſcoprimmo una grandiſſima terra, con grandi giogaje di monti, ed una „costa longa e continua.*"

5. *Maldonado's Angaben über die Zeit ſeiner Abreiſe aus der Baffins-Bay, ſeiner Ankunft im ſtillen Ocean und ſeinem Aufenthalt in der angeblichen Mündung der Behrings Straſse ſind falſch, da es unmöglich iſt, daſs er einen Weg von 790 Meilen in Zeit von 12—15 Tagen zurück gelegt haben kann.*

6. *Eben ſo falſch iſt die Angabe der Relation, daſs das Schiff im Monat Junius und einen Theil des*

des Julius ſich wieder an der Straſse Labrador befunden und dort die Sonne habe untergehen ſehen, da dies in jener Jahreszeit und in den Parallelen von 70—75° nicht der Fall ſeyn kann.

Der Entſcheidung critiſcher Geographen geben wir es anheim, ob es eine übereilte oder unbegründete Schluſsfolgerung von unſerer Seite iſt, wenn wir in Gemäſsheit der hier dargeſtellten groſsen Zahl von *unwahrſcheinlichen*, *falſchen* und *unmöglichen* in der *Maldonado*'ſchen Relation enthaltenen Angaben, mit Beſtimmtheit behaupten, *daſs Maldonado die ganze Schiffahrt von der Baffins-Bay zum ſtillen Ocean nie gemacht hat, nie in der Behringsſtraſse war, und daſs alles, was hierüber in ſeiner Relation enthalten, erdichtet und fabelhaft iſt.*

Was vielleicht dieſe ſonderbare Relation veranlaſst hat, darüber werden wir am Schluſs dieſer Unterſuchung noch eine Vermuthung beybringen.

Sehr abſichtlich haben wir bis jetzt alle Local-Angaben in der Relation von *Maldonado*, und alle Gründe, die daraus für oder wider deren Glaubwürdigkeit herzuleiten ſind, unberückſichtigt gelaſſen, und unſere eben aufgeſtellte Behauptung einzig auf ſehr einfache Rechnungs-Reſultate und auf allgemeine Naturgeſetze gegründet. Allein da der Herausgeber auf die Übereinſtimmung von *Maldonado's* topographiſchen Angaben mit denen neuerer Reiſenden, einen bedeutenden Werth zu legen ſcheint, ſo dürfen wir dieſen Gegenſtand ebenfalls nicht ganz mit Stillſchweigen übergehen. In den von Herrn *Amoretti* beygefügten Anmerkungen heiſst es (S 67) „*Queſta coſtante uniformità fra la relazione di*

 Mal-

Maldonado, e i giornali de' navigatori che gli ſuc-cederono, nel deſcrivere le coſte vicine allo ſtretto d'Anian, baſtar deve a perſuaderci, che il primo è veramente ſtato in que' luoghi, e che ſincera è la ſua relazione."

Legt man die neueſten und beſten Beſchreibungen jener Gegenden von *Cook*, *Clerke*, *Sauer* und *Sarytſchew* zum Grunde, ſo müſſen wir gerade die entgegen geſetzte Behauptung aufſtellen, daſs nämlich zwiſchen den Angaben von *Maldonado*, und denen jener neuern Seefahrer, über Configuration des Terrains, Clima, Vegetation, Thiere und Producte, nirgends Übereinſtimmung, ſondern faſt überall Abweichung ſtatt findet. Nach der Relation ſoll die Küſte bey der nördlichen Mündung der Meerenge von Oſt nach Weſt laufen, und beyde Spitzen einander bedecken, während doch bekanntlich die Meerenge ganz offen iſt, und unmittelbar von Süd nach Nord führt. Herr *Amoretti* hält es für einen ſehr weſentlichen Umſtand, daſs *Maldonado* einer an der ſüdlichen Mündung der Meerenge befindlichen Inſel erwähnt; allein dafür, daſs letzterer wirklich in jener Gegend geweſen ſey, beweiſst dies wohl eben nicht, indem er ſonſt wenigſtens drey, wenn nicht gar vier Inſeln hätte angeben müſſen, als deren ſo viel es dort in der Wirklichkeit gibt: auch paſst *Maldonado's* Bezeichnung, nach der dieſe Felſeninſel zweyhundert Schritt (ungefähr 500 Fuſs) im Durchmeſſer und drey Stadien (wenigſtens 1400 Fuſs) Höhe haben ſoll, zu *Cooks* Beſchreibung im mindeſten nicht.

Nach

Nach *Maldonado's* Beſchreibung und beygelegter Zeichnung hat die Meerenge eine Länge von 15 Meilen, ſechsfach gebogene Küſten, ſo daſs man gar nicht von einem Ende zum andern ſehen kann, und iſt an der nördlichen Mündung eine halbe Viertelmeile und an der ſüdlichen eine Viertelmeile breit, während es dagegen aus neuern zuverläſſigen Beſtimmungen ſehr genau bekannt iſt, daſs dieſe von zwey ſpitzig hervorſpringenden Caps gebildete Meerenge, im eigentlichen Sinn gar keine Länge hat, und zwiſchen jenen Vorgebirgen, wo ſich beyde Continente am *meiſten* nähern, noch volle 15 Meilen breit iſt.

In der Meerenge findet *Maldonado* Berge mit hoher bis ans Meer reichender Waldung, und beſonders ſehr hohe Bäume an der nördlichen Spitze der aſiatiſchen Küſte. Dem widerſprechen die oben angeführten neuern Beſchreibungen ganz. Von jener Gegend, heiſt es in *Cooks* dritter Reiſe T. II. p. 441. "*But I ſaw neither ſhrub nor tree, either upon the Island, or on the continent.*" P. 451 "*The country appeared to bee exceedingly barren; yielding neither tree nor shrub, that we could ſee.*" T. II. p. 460 "*we could not percieve any wood upon it.*" P. 464 "*it was perfectly deſtitute of wood.*" T. III. 277 "*both are deſtitute of wood.*" Daſſelbe beſtätigt *Sarytſchews* Reiſe Bd. II. S. 99 "*Beyde Ufer ſind bergigt und waldlos.*" S. 101 "*Die St. Laurentii-Bay . . . hat uberall ein gebirgiges waldloſes Ufer . . .*

In dem Hafen an der ſüdlichen Mündung der Meerenge gab es nach jener Relation hohe Bäume mit Früchten, zum Theil den ſpaniſchen ähnlich, ja ſelbſt Weintrauben und eine ſehr ſchmackhafte

 india-

indianiſche Frucht *Lechies*, welche im temperirten Clima wächſt. Der dortige Winter ſoll ſehr gemäſsigt und das Clima überhaupt nicht rauh ſeyn. Von alle dem ſteht in *Cooks* Reiſe nichts. Von Bäumen iſt, wie wir ſchon vorher anführten, gar nicht die Rede und noch vielweniger von Früchten. Die Expedition von *Cook* war in zwey auf einander folgenden Jahren in der Behringsſtraſse, beſchiffte wiederholt die Küſten beyder Continente, und ſchildert dieſe als nackend und unfruchtbar, ſo wie das Clima äuſserſt rauh; im Julius und Auguſt, den anerkannt heiſseſten Monaten des Jahres, ſtand der Thermometer ſelten über dem Gefrierpunct; im Julius war es bedeutend kälter als im Auguſt (*Cook* T. III p. 276 " *We found the month of July to be infinitely colder, than that of Auguſt*). Um wie viel mehr muſste dies alſo im April, May und Anfang Junius der Fall ſeyn.

Eben ſo erwähnt *Maldonado* Schweine, Büffel und Hirſche, alles Thier-Gattungen, die für jene Gegenden in *Cook*, *Sauer* und *Sarytſchew* nicht genannt werden.

Gerade das eigentlich Charakteriſtiſche jener Küſten, Wallroſſe, Hunde, weiſse Bären und Eisfelder, werden von *Maldonado* nicht als bemerkungswerth angezeigt. Käme nicht des Auffallenden in dieſer Relation ſo unendlich viel vor, ſo müſste der Umſtand, daſs durchaus des Eiſes auf dem Meere auch nicht mit einem Worte erwähnt wird, groſse Verwunderung erregen. Der Herausgeber ſagt, daſs *Maldonado* dieſe Reiſe in der günſtigſten Jahreszeit vom März bis Julius gemacht habe, und da kein Eis

habe

habe antreffen können, weil ſolches, von den zu dieſer Zeit unaufgethauten Flüſſen noch nicht ins Meer habe geführt worden ſey. Daſs das Eis nur in den Flüſſen und nicht im Meere ſelbſt entſtehe, iſt eine Vorausſetzung, die in neuern Zeiten wohl von allen Naturforſchern verworfen worden iſt. Allerdings war *Cook* anfangs dieſer Meinung, allein ſpätere Erfahrungen überzeugten ihn von dem Irrigen der Annahme. Die Gründe, die ihn zur Aenderung ſeines Urtheils veranlaſsten, und die Überzeugung gaben, daſs das Eis im Meere ſelbſt entſtehe, ſind ſo einleuchtend, daſs wohl kein Zweifel darüber vorhanden ſeyn kann. (*Cook* T. II. p. 462). In den Jahren 1778 und 79 trafen *Cook* und *Clerke* jedesmal von 68° nördl. Br. an auf groſse Eismaſſen, und bemerken es dabey ausdrücklich, daſs die See im Julius noch weniger von Eiſe frey ſey, als im Auguſt; "*as far as our experience went, il appears,* „*that the ſea to the north of Beerignsſtraits is clea-* „*rer of ice in Auguſt than in July, and perhaps in* „*a part of Septbr. it may ſtill be more free.*" (*Cook* T. III. p. 270). Die mit jenen Gegenden ſo vertrauten Tſchuktſchen halten die Schifffahrt über die Behrings-Straſse hinaus wegen Eis, allgemein für unmöglich. In *Sarytſchews* Reiſe Bd. II S. 99 heiſt es: "*Nach Verſicherung der Tſchuktſchen iſt es un-* „*möglich, mit gröſsern Fahrzeugen dort durchzu-* „*kommen, kaum daſs dies mit ihren Baidaren hart* „*am Ufer gelinge.*"

Allein nicht blos neuere Reiſen enthalten dieſe Klagen über groſse Eismaſſen in nördlichen Meeren; ältere Reiſende, die beynahe gleichzeitig mit *Maldonado*

donado, die nördlichen Küſten des öſtlichen Amerika beſuchten, wurden überall durch Eis in ihren Unterſuchungen gehemmt. In dem *Recueil des Voy. au Nord* Tom. VI. p. 3 heiſt es ausdrücklich, daſs man nur vom 15. Julius bis 15. Oct. durch die Meerenge Hudſon kommen könnte, und die bekannten Seefahrer, die im ſechszehnten und ſiebzehnten Jahrhundert jene Meere befuhren, *Smith*, *Weymouth*, *Hall*, *Knight*, *Bileth* und andere mehr, fanden in allen Monaten vom May bis Julius, von 60° nörd. Br. an, beſtändig groſse, mit höherer Breite immer zunehmende Eisfelder.

Iſt es bey dieſen Erfahrungen aus allen Zeiten wohl denkbar, daſs *Maldonado* Anfangs März unter dem 75° nörd. Br. geſchifft haben *könne*, und daſs er in dem kurzen Zeitraum von 40 — 50 Tagen den weiten Weg zum ſtillen Ocean und wieder zurück, ohne Schwierigkeiten gemacht haben ſollte, ohne von Eisfeldern aufgehalten worden zu ſeyn. Vereinigt ſich nicht alles, um ſeiner Relation den Charakter der Erdichtung zu geben!

Doch können wir es nicht läugnen, daſs es allerdings Mittel gibt, alle Schwierigkeiten, die wir gegen die Realität dieſer Schifffahrt erhoben haben, ſehr ſchnell und leicht zu beſeitigen; denn nimmt man an, daſs groſse uns unbekannte Natur-Revolutionen die Behringsſtraſse ſeit dem Jahre 1588 ganz umſtalteten, daſs damals beyde Continente einander näher lagen, daſs die amerikaniſche Küſte von 61 bis 71 Gr. nördl. Br. nicht exiſtirte, daſs das Clima unter 66 Gr. temperirt war, daſs ein ungeheuer auſserordentlicher Wärmeſtoff damals das ganze Meer von

von Labrador bis zur Behrings-Straſse frey von Eiſe machte, und wird endlich überhaupt die *Maldonado*ſche Relation a priori als wahr angenommen, und alles heutzutage nicht damit übereinſtimmende als Spiel der launiſchen Natur angeſehen, dann freylich ſind die zahlreichen hier vorkommenden gordiſchen Knoten, wenn auch nicht gelöſt, doch zerhauen, und wir räumen es gerne ein, daſs gegen ſolche Wunder unſere Gründe, die ſich freylich ſehr proſaiſch nur auf den natürlichen Lauf der Dinge gründen, durchaus nicht haltbar ſind. —

Möge der ernſthafte Geograph den Scherz dieſes Perioden verzeihen, und uns nun nur noch ein paar Augenblicke bey der Unterſuchung ſelbſt folgen.

In *Maldonado's* Erzählung, daſs während ſeiner Station an der Mündung der Behrings-Straſse, ein Schiff von 800 Tonnen dorthin gekommen ſey, um wahrſcheinlich einen nordweſtlichen Rückweg zu nehmen, ſieht Herr *Amoretti* einen Beweis, daſs jene Schiffahrt etwas ganz gewöhnliches geweſen ſey. Wir geſtehen, daſs wir hierinnen nichts als ein unwahres Factum mehr erblicken. Das Schiff ſoll nach jener Relation entweder ein moſcovitiſches oder ein hanſeatiſches geweſen ſeyn. Ein ruſſiſches konnte es nicht ſeyn, weil Ruſsland damals noch keine Handelsſchiffe von 800 Tonnen beſaſs und es bekannt iſt, daſs es erſt vom Jahre 1643 an verſucht wurde, einen Handel mit China anzuknüpfen. (*Scherer hiſtoire raiſonnée du commerce de la Ruſſie.* T. II. p. 1). Allein eben ſo unwahrſcheinlich iſt es, daſs das Schiff der Hanſe gehören konnte; einmal findet ſich in der ganzen, wohlbekannten und wohl begrün-

begründeten Geſchichte dieſes Bundes (*Sartorius Geſchichte des hanſeatiſchen Bundes*) nicht die allermindeſte Spur von einem ſolchen hanſeatiſchen Verkehr mit China, und dann trieben ſehr wahrſcheinlich die Hanſeaten zu jener Zeit noch keinen Seehandel nach Archangel, da dieſer erſt im Jahre 1553 von dem Engländer *Hugh Willoughby* entdeckte Hafen bis zum Jahre 1602 beynahe ausſchlieſsend von den Engländern befahren wurde. (*Scherer* T. I. p. 47). Auch heiſst es in einem Protocolle des Hanſee-Tages vom Jahre 1584 (*Sartorius Geſchichte*... B. III. S. 225) daſs man durch behufige Maſsregeln der Fahrt um Norwegen auf Archangel Abbruch zu thun ſuchen wolle, und endlich iſt es ſehr wahrſcheinlich, daſs erſt im Jahre 1603 und da ausſchlieſsend den Lübeckern die Erlaubniſs ertheilt wurde, Niederlaſſungen zu Archangel zu etabliren. (*Sartorius Geſchichte* Bd. III. S. 237).

Die geographiſchen Angaben der Relation über die Schifffahrt nach Archangel und deſſen Lage, ſind übrigens ſtark irrig; dem Orte ſelbſt wird eine Breite von 72° gegeben, und behauptet, daſs die Schifffahrt dahin aus dem Flandriſchen Meere das Erreichen des 75. Grades erfordere, während der 72ſte dazu hinreicht, und Archangel bekanntlich im Parallel von 64,°5 liegt.

Herrn *Amoretti's* Discuſſionen über die Frage, ob eine nordöſt- oder weſtliche Umſchiffung des amerikaniſchen oder aſiatiſchen Continents über-überhaupt möglich, und in wiefern es wahrſcheinlich ſey, daſs ſolche wirklich ſchon ſtatt gefunden haben, ſind von weſentlichem geographiſchen Intereſſe, indem wir hier manche ganz neue Facta kennen

nen lernen, die der verdienſtvolle Herausgeber aus den handſchriftlichen Schätzen der ambroſianiſchen Bibliothek zu Mailand zuſammen zu ſammeln bemüht geweſen iſt. Mit Beſtimmtheit werden von letztern jene Fragen bejahend beantwortet. Für den Augenblick iſt es uns unmöglich, in eine critiſche Unterſuchung aller hierher gehörigen Gründe, die für und wider die Sache ſprechen, einzugehen, und wir müſſen uns jetzt nur darauf beſchränken, unſere individuelle Anſicht darüber, im allgemeinen und beweiſslos auszuſprechen. Von allen Seefahrten, die zeither als ſolche angebliche nördliche Umſchiffungen aufgeführt wurden, kann nach unſern Bedünken, nur die einzige des Coſaken *Deſchnew* im Jahre 1648 für *wahrſcheinlich* gelten; allein auch gegen dieſe laſſen ſich noch Zweifel erheben: und da übrigens dieſe Fahrt nur in einer Baidare, oder doch in einem ſehr kleinen Fahrzeug gemacht wurde, ſo kann ſolche noch bey weitem nicht, die Möglichkeit für gröſsere Fahrzeuge beweiſen. Auſserdem wird es von *Gualle* (1582), *Locke*, *Juan de Fuca*, (1592) *Martin Chake* (1579) *Melguer* (1660), *Cluny* (1745), *Uhleſeld* (1774) behauptet, daſs ſie aus dem atlantiſchen Ocean durch den Norden in ſtillen gekommen wären; allein alle glaubwürdig beweiſende Papiere, fehlen darüber ganz, während es dagegen vollkommen conſtatirt iſt, daſs alle in frühern und ſpätern Zeiten von *Smith*, *Diggs*, *Weymouth*, *Knight*, *Cabot*, *Hudſon*, *Barents*, *Thorne*, *Hall*, *Baffin*, *Jones*, *Bileth*, *Munk*, *Pickersgill*, *Young*, *Ellis*, *Dobbs*, *Middleton*, *Phips*, *Chriſtopher*, *Norton*, *Billing*, *Cook*, *Clerke*, *Lap-*

Digitized by Google

Laptieff, *Schalauroff etc.* unternommene Verſuche ſolcher nördlichen Umſchiffungen, durchaus ſcheiterten. Auch darf hier der gewiſs ſehr weſentliche Umſtand nicht auſser Acht gelaſſen werden, daſs gerade alle Unternehmungen der berühmteſten, geübteſten Marins fehl ſchlugen, während ſie dagegen Mannern gelungen ſeyn ſollen, deren Namen auſserdem in den Annalen der Schiffahrt nur wenig bedeutend und wenig bekannt ſind. Daſs aber *Maldonado's* Schiffahrt, ganz abgeſehen von der zuletzt erörternden Discordanz, ſeiner Local-Beſchreibungen, keinen Beweis für die Möglichkeit einer nordweſtlichen Umſchiffung abgeben kann, das iſt wohl durch die oben (S. 443) aufgeſtellten ſechs Reſultate, die ſich als Folgerungen ſeiner eignen Relation ergeben, auſser allen Zweifel geſetzt.

Das groſse Miſsverhältniſs zwiſchen der ſehr kleinen Zahl, als nördliche Umſchiffungen geltender aber unverbürgt gebliebener Nachrichten, mit der groſsen Menge der ganz anerkannt verunglückten Unternehmungen dieſer Art, verbunden mit dem, was wir durch hundertjährige Erfahrungen von dem rauhen unwirthbaren Clima jener Polar-Länder, von den ungeheuern perrennirenden Eismaſſen jener Meere wiſſen, und neuern Notizen, die es wahrſcheinlich machen, daſs ſich das amerikaniſche Continent weit mehr nach Weſten ausdehnt, als man zeither glaubte, hat uns die beſtimmte Ueberzeugung von der Unmöglichkeit einer nördlichen amerikaniſchen oder aſiatiſchen Umſchiffung gegeben. Auch bey den ſchiffahrenden Nationen ſcheint eine ſolche Anſicht wohl jetzt die geltende zu ſeyn, da ſeit *Phips* und *Cook's*

Digitized by Google

Cook's Expeditionen, keine wieder, ſo viel uns bekannt, zu einen ähnlichen Zweck ausgeſandt wurde; denn *Vancouvers* und *Malaspina's* Reiſen können nicht hierher gerechnet werden.

Wir verſprachen vorher, noch eine *Vermuthung* darüber beyzubringen, was wohl die Veranlaſſung zu *Maldonado's* fabelhafter Relation gegeben haben könne, und wir eilen dies Verſprechen in gedrängter Kürze zu erfüllen, um damit einen ſchon ohnedem zu lang gewordenen Aufſatz zu beſchlieſsen.

Sucht nach dem Ruhme und den Vortheilen neuer Entdeckungen, erweiterter Beſitz von fremden Ländern, Alleinhandel mit den reichen Gewürz-Inſeln und Aufſuchung des leichteſten Weges dahin, das war ſeit *Columbus* weſtlichen, ſeit *Gama's* öſtlichen Entdeckungen die herrſchende Tendenz aller ſchiffſahrenden europäiſchen Mächte. Zwar waren zwey Wege nach Oſtindien bekannt, allein beyde die Umſchiffung der Südſpitze des afrikaniſchen oder amerikaniſchen Continents verlangend, führten nur durch Umwege zum Ziel, und eine nordweſt- oder öſtliche Schiffſahrt ſchien groſse, noch unerreichte Vortheile zu verſprechen. Damals wurde das Eigenthumsrecht auf unbekannte Länder geſichert, entweder durch den zutheilenden Ausſpruch des Pabſtes, oder durch erſte Entdeckung. Das letztere galt vorzüglich für die eine geiſtliche Oberherrſchaft nicht anerkennenden Mächte, wie Holland und England, und die anerkannte Priorität der Entdeckung, war hiernach von weſentlicher Wichtigkeit National-Eiferſucht trug mit dazu bey, dieſe zu vermehren. Wer mit den Schriften von *Ramuſio*, *Gomara*, *Barros*,

ros, *Purchas*, und andern bekannt iſt, dem wird es nicht entgangen ſeyn, wie ſehr jeder Verfaſſer ſeiner Nation, die gröſste Summe von Entdeckungen zu vindiciren ſucht.

Faſt mehr als mit jeder andern Entdeckung war dies mit der nordweſtlichen Umſchiffung des neuen Continents der Fall; Traditionen ſolcher angeblich gelungenen Fahrten gibt es unter allen ſchiffahrenden Nationen. Die Trennung des aſiatiſchen und americaniſchen Continents war früh bekannt, denn ſchon auf Karten aus dem 16. und 17. Jahrhundert, alſo weit vor *Behrings* Entdeckung, kömmt das jene ſcheidende *Fretum Anian* vor; woher dieſer Name, woher die Kenntniſs jener Meerenge ſtammt, das liegt im Dunkeln. Die Entdeckung von Japan im Jahre 1542, dieſes reichen nördlich aſiatiſchen Landes, verdoppelte den Wunſch zu Auffindung einer neuen Bahn, und mit erhöhtem Eifer ward dieſe geſucht. Groſs wäre die Verkürzung der Schifffahrt geweſen, wenn ſolche durch die Polar-Länder möglich gefunden, denn mehr als die Hälfte des ungeheuern Wegs, der ſüdlichen Umſchiffung des alten oder neuen Continents, wäre da gewonnen worden. Auch vervielfältigten ſich ſeit jener Zeit die Expeditionen nach Norden. Engländer und Holländer waren es hauptſächlich, die es vielfach verſuchten, an den nordweſtlichen Küſten von Amerika eine Durchfahrt zu finden. Weit ſeltner wagten ſich Spanier in jene rauhen Meere; allein wie gern ſich dieſe auch den Ruhm einer ſolchen neu entdeckten Schifffahrt angemaſst hätten, darüber enthält der ſchon oben angeführte Brief von *Baffin* an *Wostenholme*

holme eine merkwürdige Stelle. *Purchas his Pilgrims* T. III. pag. 843 heiſst es: "*Neither would* „*the vain glorious Spaniard, have ſcattered abroud,* „*ſo many falſe maps and Journals, if they had not* „*been confident of a paſſage this way* (nordweſtlich), *that if it had pleaſed god, a paſſage had* „*been found, they might have eclipſed the worthy* „*praiſe of the adventurers and true discoverers; and* „*for my owne part, J would hardly have believed* „*the contrary, untile my eyes became wittneſs of* „*that J deſired not to have found, ſtill taking occa-* „*ſion of hope on every little likelihood, till ſuch ti-* „*me as we had almost coaſted, the circumference of* „*this great Bay.*"

Unter die merkwürdigſten Fahrten, welche zu Ende des ſechszehnten Jahrhunderts für jenen Zweck unternommen wurden, gehören die von *Hudſon*, *Davis* und *Forbisher*. Faſt gleichzeitig geſchahen die letztern, mit *Maldonado's* angeblicher Fahrt, und waren dieſem, wie man aus ſeiner Relation ſieht, wahrſcheinlich nicht unbekannt. Der Glaube an die Möglichkeit einer ſolchen Durchfahrt, war damals noch allgemein herrſchend, und der Gedanke, daſs eine ſolche durch die oben genannten Seefahrer wohl aufgefunden werden könnte, war wie wir vermuthen, die Veranlaſſung von *Maldonado's* erdichteter Entdeckung. Die Quellen, welche letzterer bey Entwurf ſeiner Relation wahrſcheinlich benutzte, ſcheinen uns folgende zu ſeyn: Bis zur Baffins Bay ſind *Maldonado's* Angaben ſo gut und richtig, als ſolche vom damaligen Zuſtand der Geographie und Nautik, nur immer verlangt werden können. Daſs er

er eine Reiſe bis in jene Meere wirklich gemacht hat und da jene Data geſammelt, iſt wahrſcheinlich, wiewohl es auch nicht unmöglich wäre, daſs er aus den zu jener Zeit von den amerikaniſchen nordöſtlichen Küſten ſchon vorhandenen Notizen, jene richtigen Cours-Angaben abſtrahirt haben könnte. Erſt von der Baffins-Bay an, werden ſeine Beſchreibungen irrig und ſeine Diſtanz-Beſtimmung von da bis zur Behrings Straſse iſt um 62 Längen Grade falſch. Daſs *Maldonado* dieſe Schifffahrt nicht ſelbſt machte, nehmen wir nach dem vorausgeſchickten als unbezweifelt an, und nothwendig muſste er durch ältere Relationen, zu jener ſo ſtark irrigen Angabe, veranlaſst worden ſeyn; was aber letztern beſtimmte, die Längen-Differenz zwiſchen der Baffins-Bay und der Behrings-Straſse ſtatt 82° zu 144° anzunehmen, das läſst ſich vielleicht aus folgendem erklären: Im Jahre 1542 wurde Japan von den Portugieſen entdeckt, und alle Nachrichten von jenem Lande muſsten *Maldonado'n*, als einem Spanier, zu Gebote ſtehen; wurde auch die dortige Meerenge, *Vries*, erſt ſpäter entdeckt, ſo war doch gewiſs ſchon im Jahre 1588 manches von den Canälen im japaniſchen Meere bekannt. Wahrſcheinlich hatte *Maldonado* die Relation irgend eines portugieſiſchen Seefahrers von jenen Gegenden und Meeren, bey Entwerfung der ſeinigen vor Augen; wenigſtens paſst alles, was er vom Lande, Producten, Clima und Configuration der Meerenge ſagt, weit mehr für das japaniſche Reich, als für die Behrings-Straſse. Allein ſeit jener Zeit wurde, wie Stellen älterer Reiſebeſchreibungen und hauptſächlich ältere Landkarten zeigen, die

die angebliche Meerenge zwiſchen *Sachalin* und der *Tartarey* mit der Meerenge Anian verwechſelt, und die Längen Differenz zwiſchen dieſer und der Baffins Bay wird überall ſo angegeben, wie ſie *Maldonado* zwiſchen letzterer und der Behrings Straſse beſtimmt. Auf einer Karte "*Hemisphère ſeptentrional, par Guillaume Deliſle,*" kömmt 150° weſtl. von Labrador ein *Detroit de Vries* vor, worunter eine Aſien und Amerika trennende Meerenge verſtanden zu ſeyn ſcheint. In den zu Amſterdam 1715 herausgekommenen "*Recueil de Voyage au Nord*" heiſst es: T. I. p. 82: "*On parla du Golfe d'Anian* „*à travers du quel les Japonais et ceux du Païs de* „*Jeſſo aſſuroient qu'il y avoit un paſſage ſur qu'à la* „*mer de Tartarie.*" und in einer kleinen dabey befindlichen Karte "*Carte itineraire pour les Indes* „*orientales par l'Ocean ſeptentrional*" iſt eine Route verzeichnet, die von Norwegen aus durch das *Détroit de Vries* nach Japan führt. In einem Atlas von *Gerard Mercator*, kömmt bey Aſien unter 60 Grad nördl. Br. ein *Fretum Anian* vor, deſſen Längen-Differenz mit der Baffins. Bay = 140°; *Herrera* Deſcriptio indiae occidentalis hat fol. 1 eine Karte "*Deſcription de la Indias occidentales,*" wo die Längen-Differenz zwiſchen Labrador und Japan 140 bis 150 Grad beträgt. Auf einer Karte in *Purchas* T. III p. 234 "*Hondius his Map of Tartaria,*" beträgt dieſe Längen-Differenz 130 bis 140 Grad. Zwey handſchriftliche Karten von *Ribero* (jetzt beyde im Beſitz des *Herzogs von Weimar*); von den Jahren 1526 und 1527, die eine von *Sprengel*, die andere von uns beſchrieben (*Monatl. Correſp.*

Bd.

Bd. XXII S. 342) geben dieſelben Reſultate; jene hat 152 Grad dieſe 154 Grad für die Längen-Differenz dieſer Puncte Ein ſehr ſchöner, gleichfalls handſchriftlicher Atlas von zwölf Karten, mit der Innſchrift "*Baptiſta Agneſe, fecit 1543 die 18. Febr.* gibt den Abſtand zwiſchen dem nordöſtlichen amerikaniſchen Continent und Japan 145°.

Die Übereinſtimmung dieſer Angaben mit der von *Maldonado*, ſetzt es wohl auſser Zweifel, daſs dies die Quellen ſind, aus denen er ſeine Relation herleitete; gewiſs ein neuer Beweis, wenn es deſſen anders noch bedürfte, daſs er die nordweſtliche Schifffahrt zur Behrings-Straſse nicht machte, indem er auſserdem nothwendig, die damaligen geographiſchen Irrthümer über deren Lage und die ſtattfindende Verwechſelung, hätte aufklären müſſen, während er im Gegentheil in ſeiner Relation nichts thut, als alle Vorurtheile der damaligen Zeit genau wieder zu geben.

Auch die Configuration des heutigen Meerbuſens von *Sachalin*, harmonirt beſſer mit *Maldonado*'s Beſchreibung, als die der Behrings-Straſse; jener hat wirklich eine bedeutende Ausdehnung in der Länge, und am nördlichen Ende eine höchſt wahrſcheinlich verſchwindende Breite.

Eben ſo iſt dies in Hinſicht des Climas, der Thiere, der Vegetation der Fall; ja ſelbſt Früchte, deren Namen *Maldonado* angibt, kommen in Relationen damaliger Reiſenden, als chineſiſche vor; dies iſt mit den oben angegebenen Lechiés der Fall; in *Gaspar de Cruz* Abhandlung über China (*Purchas* Vol. III. p. 178) heiſst es: "*There is a fruit whereof there*

are

are many orchards, it groweth on great and large, boughed trees, it is a fruit as bigge a Plumme, round and a little bigger, they eat the nuske, and it is a very ſingular and rare fruit none can have his fill of it, for always it leaves a deſire of more, though they eat never ſo much, and doth no hurt. Of this fruit there is another kind ſmaller, but the biggeſt is the beſt; they are called Lechies."

Auch die angegebene Entfernung von *Cambalu* iſt von jenen japaniſchen Meeren aus, nicht ſo irrig, als es von der Behrings-Straſse aus der Fall war.

Faſst man das hier geſagte zuſammen, ſo wird es wohl ſehr wahrſcheinlich, daſs *Maldonado* in ſeiner Relation die Beſchreibung der Schiffs-Courſe und Gegenden bis zur Baffins-Bay vielleicht aus eigener Anſicht lieferte, die weitere Schifffahrt bis zur eingebildeten Behrings Straſse ganz willkührlich bezeichnete, und dann alle Details über jene nördlichen Gegenden ſo gab, wie irgend eine portugieſiſche oder ſpaniſche Relation die japaniſchen Küſtenländer darſtellte.

Vermuthlich wurde aber ſchon im ſechszehnten Jahrhundert ſelbſt, das Fabelhafte dieſer Relation vom ſpaniſchen Gouvernement erkannt, indem es auſserdem unbegreiflich wäre, daſs nicht irgend eine Expedition zu Beſchiffung dieſes neuen Weges von Spanien oder Portugall ausgeſchickt worden wäre, wovon ſich aber nirgends auch die allermindeſte Spur zeigt.

Uebrigens ſcheint *Maldonado* unter die Zahl unglücklicher Projectenmacher gehört zu haben; denn abgerechnet die ſchlecht ausgeführte Idee, einer nordweſtlichen Umſchiffung, gereicht auch die von ihm verſprochene und gleichfalls verunglückte Conſtruction einer Bouſſole ohne Abweichung, ſeinen phyſiſch-mathematiſchen Kenntniſſen, eben nicht zur Ehre.

XXXV.

Digitized by Google

XXXV.

Nachtrag und Fortſetzung der Elementen-Tafel aller bisher berechneten Cometen-Bahnen.*)

Vom Herausgeber.

Schon mehrmals hat man den Wunſch geäuſsert, daſs wir die VI. Tafel, welche wir Dr. *Olbers Abhandlung über die leichteſte und bequemſte Methode, die Bahn eines Cometen zu berechnen*, angehängt haben, und welche die Elemente aller bis 1796 berechneter Cometen Bahnen enthält, von dieſer Epoche bis auf gegenwärtige Zeiten fortführen möchten. Eine ſolche Fortſetzung war in der That nothwendig geworden, da ſich ſeit der Herausgabe dieſer

*) Bald nach dem Abdruck der im vorigen Hefte befindlichen Cometen-Tafel, die wir ſchon im October 1811 entworfen hatten, ging die hier folgende ähnliche Bearbeitung des Freyherrn *von Zach* bey uns ein. Da dieſe nicht allein eine neue eigenthümliche Tafel, die über Cometen Namen, ſondern auch auſserdem noch manche, in der unſrigen nicht befindliche Notizen enthält, ſo glauben wir, daſs es den Leſern der *Monatl Corr ſp.* angenehm ſeyn werde, beyde in dieſer Zeitſchrift durch den Druck bekannt gemacht zu ſehen.

v. L.

ſer Abhandlung (1797) bis auf gegenwärtige Zeit (1812) *zwanzig* neue Cometen-Bahnen angehäuft haben, deren Elemente in verſchiedenen Werken zerſtreut ſind; daher es den Berechnern neuer Bahnen immer beſchwerlicher wird, die Elemente derſelben aufzuſuchen, um ſie mit den neu berechneten zu vergleichen. Allein nicht nur eine *Fortſetzung* dieſer Sammlung von Cometen-Bahnen, ſondern auch ein *Nachtrag* zur Sammlung älterer Bahnen, ſcheint wünſchenswerth und nothwendig geworden zu ſeyn, da dieſe nicht nur neue Berichtigungen, ſondern auch neue Bereicherungen erhalten hat. Unter dieſe letztern gehören als ganz neue Eroberungen für die Cometographie folgende *neun* Cometen vom Jahr 240, 539, 565, 989, 1097, 1351, 1362, 1701, 1737 II; Berichtigungen und Verbeſſerungen haben *zwölf* ältere Bahnen erhalten, nämlich die vom Jahre 1301, 1607, 1701, 1762, 1763, 1769, 1770 I, 1771, 1772, 1773, 1780 II, 1784 II. Wir haben ſolche in I. hier folgenden Tafel, als *Nachtrag* zu unſerer VI. Tafel in Dr. *Olbers* Abhandlung hier wie dort, in chronologiſcher Ordnung zuſammen geſtellt, und mit ihren zugehörigen *Erläuterungen* begleitet. Daſſelbe haben wir mit denen, ſeit 1796 erſchienenen und berechneten Cometen in der II. Tafel gethan, welche folglich als eine *Fortſetzung* unſerer VI. Tafel in Dr. *Olbers* Abhandlung anzuſehen iſt.

Durch dieſen ältern und neuern Zuwachs iſt die Zahl der vom J. 240 bis 1812 berechneten Bahnen auf *hundert und achtzehn* gediehen. Damit wollen wir eben nicht behaupten, (wie wir dies ſchon anderswo

derswo erinnert haben) als ob die Bahnen dieſer 118 Cometen genau beſtimmt wären. Unſere dieſen Tafeln angehängte Erläuterungen werden das ſchwankende, das ungewiſſe, das zweifelhafte bey manchem dieſer Cometen zu erkennen geben, und darunter mögen ſich einige befinden, deren wirkliche Erſcheinung und Exiſtenz man ſogar mit einigen Gründen beſtreiten könnte. Es werden wahrſcheinlich Zeiten kommen, wo man mit mehr Recht und Gewiſsheit mehrere dieſer Bahnen aus dieſem Verzeichniſſe wird wegſtreichen können; wir haben uns indeſſen dieſe Eigenmächtigkeit nicht erlaubt, wie z. B. *De la Lande* mit den Cometen vom Jahr 1066, 1780 gethan hat. (*A. G. E.* III. Bd. S. 541 und 622). Wir haben jede Vermuthung, jede Wahrſcheinlichkeit, jeden Rechnungs-Verſuch aufgenommen, und die Bedenklichkeiten welche ſich dabey befinden können, in den Erläuterungen angegeben, ſollte es auch zu weiter nichts als zur Geſchichte der Cometographie und zur Beſtätigung eines Irrthums und Ungrundes dienen. Alles Übel, (und es iſt ſehr unbedeutend) welches daraus erwachſen kann, beſteht höchſtens darinn, daſs man die Zahl der berechneten Bahnen um ein paar Cometen gröſser macht, als ſie wirklich iſt. Bedeutender wäre die Verwirrung, welche unter den Nummern dieſer Cometen entſtehen könnte. *La Lande* in ſeiner *Aſtronomie*, und die Berl. Academiker in ihrer *Sammlung aſtronomiſcher Tafeln*, haben alle berechnete Cometen nach ihrer Jahrfolge mit römiſchen Zahlen bezeichnet, allein dieſe Nummern muſsten bald ihre arithmetiſche Progreſſions-Ordnung verlieren, ſobald nämlich neu

aufge-

Digitized by Google

aufgefundene Beobachtungen irgend eines in Vergeſſenheit gerathenen Cometen, die Einſchaltung ſeiner berechneten Bahn nothwendig machte. Schon in unſerer der *Olbersſchen* Abhandlung angehängten VI. Tafel, hatten wir dieſe arithmetiſche Zahlen-Ordnung durch die Einſchaltung des Cometen vom J. 1066 unterbrochen. Der berühmte *Halley*'ſche Comet, welcher bey ſeiner erſten bekannt gewordenen Erſcheinung ſowohl in der *Berliner Sammlung*, als bey *La Lande* die römiſche Zahl VII, und bey allen ſeinen folgenden Wieder-Erſcheinungen die arabiſche Ziffer 7 führte, bekam durch die Unterbrechung in unſerer Tafel die römiſche Zahl VIII, und die arabiſche Ziffer 8. Jetzt da wir, wie wir oben geſagt haben, *neun* ganz neue Cometen-Bahnen einzuſchalten haben, wird dieſe Ordnung noch mehr geſtört, und könnte am Ende doch wohl zu einigen Irrungen und Verwechſelungen Anlaſs geben.

Numern und Zahlen ſind demnach nicht ſehr geſchickt, Cometen zu bezeichnen, und wir wiſſen nicht, warum man nicht längſt auf den Gedanken verfallen iſt, denſelben eigne Namen beyzulegen. Man hat in den ältern, ſo wie in neuern Zeiten Sternbildern, alten und neuen Planeten, Mondsflecken, ja ſogar einzelnen Sternen, eigene Namen aus der Mythologie, oder von berühmten Gelehrten beygelegt, warum ſollte man nicht daſſelbe bey Cometen thun wollen, da ſo manche Vortheile damit verbunden ſind. Bey Belegung der Cometen mit eigenen Namen, kann weder das Einſchalten neuer, noch das Wegſtreichen grundloſer Cometen irgend eine Verwirrung hervorbringen. Man kann einwenden,

den, daſs man dieſe beſondern Benennungen füglich entbehren kann, da man die Cometen nur, wie bisher, nach den Jahrzahlen, in welchen ſie durch ihre Sonnen-Nähen gehen, bezeichnen darf, und wenn in einem Jahre mehrere erſcheinen, ſo darf man zur arabiſchen Jahreszahl nur noch eine römiſche Numer hinzufügen, welche die Zahl der in dieſem Jahre erſchienenen Cometen anzeigt. Z. B. 1808 I, 1808 II, 1808 III, 1808 IV. Allein es kann Fälle geben, wo auch dieſe Bezeichnung zu Zweifel und Irrthum Anlaſs geben kann. Ein Beyſpiel eines ſolchen Falles haben wir ſogleich beym zweyten Cometen des Jahrs 1805. Nach *Gauſs* elliptiſchen Elementen der Bahn geht dieſer Comet den 2. Jänner 1806 durch ſeine Sonnen-Nähe; hiernach müſste er alſo bezeichnet werden: *1806 I*, weil es in dieſem Jahr noch einen zweyten Cometen gibt, welcher alsdann die Bezeichnung 1806 II erhält. Nach *Beſſel's* elliptiſchen Elementen hingegen, paſſirt dieſer Comet den 31. Dec. 1805 die Sonnen-Nähe, hiernach müſste derſelbe Comet die Bezeichnung *1805 II.* bekommen, da auch in dieſem Jahre zwey Cometen erſchienen ſind. Welche Bezeichnung iſt wohl die rechte? Auch die nachfolgenden Bezeichnungen gerathen dadurch in Verwirrung, denn der nach *Gauſs* mit 1806 II. zu bezeichnende Comet, müſste nach *Beſſel* nur geradeweg die Jahrzahl 1806 erhalten. Man ſieht aus dieſem Beyſpiele, welche Verwirrungen in der Folge, wenn mehrere Cometen ſich in dieſem Fall befinden werden, dadurch entſtehen würden. Allen dieſen Schwierigkeiten kann man zuvorkommen, und die Erſcheinungs-Jahre laufen nicht mehr Gefahr, mit

den

Digitized by Google

den Jahren des Perihel-Durchganges verwechſelt zu werden, ſobald man jedem Cometen einen eignen Namen gibt. Wir laſſen hier als Verſuch eine III. Tafel folgen, in welcher wir jedem bisher berechneten Cometen den Namen irgend eines Aſtronomen, Mathematikers, oder Philoſophen des Alterthums beylegen, Dieſe Tafel ſtellt zugleich die ganze Reihe aller bisher berechneten, neu eingeſchalteten und hinzugefügten Cometen vom Jahr 240 bis zum Jahr 1812 dar. In dem ſo eben angeführten Fall, heiſst der zweyte im Jahr 1805 erſchienene Comet in unſerer Tafel, *Aratus*, und zwar immer *Aratus*, ſein Perihel-Durchgang mag in December 1805 oder in Jänner 1806 fallen. Der berühmte *Halley*'ſche Comet heiſst in dieſer Tafel bey ſeiner erſten Erſcheinung im Jahre 1456 *Ptolemaeus I*, und bey ſeinen folgenden Wieder-Erſcheinungen *Ptolemaeus II*, *III*, *IV*, *V*. . , und ſo kann es mit der Wieder-Erſcheinung irgend eines andern Cometen gehalten werden. Will man die im Jahre 1808 entdeckten Cometen, *Chaeremon*, *Saſyches* und *Theodoſius*, weil ihre Bahnen nicht berechnet worden, wegſtreichen, ſo kann man dieſes ohne weiteres thun, und es bleibt in dieſem Jahre nur *Zoroaſter* ſtehen, ſo wie man die neu aufgefundenen und berechneten Cometen von 1701 und 1737 II mit ihren Namen *Democritus* und *Confucius*, ohne irgend einen Nachtheil, ſogleich in das Verzeichniſs einſchalten kann.

Da

Digitized by Google

Da jede Neuerung aus mehreren Gründen, überall ſchwer Eingang findet, ſo rechnen wir auch nicht darauf, daſs die gegenwärtige eine geneigte Aufnahme finden ſollte. Auch tragen wir ſie nicht als *Vorſchlag*, ſondern nur als einen *Verſuch* vor, an welchem man nicht wieder denkt, bis die Anhäufung mehrerer zweifelhaften Benennungen, Verwirrungen veranlaſſen, und ſo auf ein nothwendiges Mittel, ſie zu vermeiden, zurückführen wird.

I. Tafel.

Digitized by Google

I. Ta-

Nachtrag zur VI. Tafel über die Berechnung

Beſtimmungs - Stücke der Bahn

Jahr	Mittl. Zeit in Paris der Sonnen-Nähe	Länge des aufſteigenden Knotens	Neigung der Bahn
	T St ′ ″	Z ° ′ ″	° ′ ″
240	Nov. 10	6 9	44 . . . . .
539	Oct. 20 $15^U\frac{1}{2}$ . .	1 28od $7^Z 28°$	10 ? . . . .
565	Jul. 9 Jul. $14\frac{1}{2}$. .	5 8od. 5 $9\frac{1}{2}$	62 oder 59°
989	Sept. 12	2 24	17 . . . . .
1097	Sept. 21 9^U	6 27 30 . .	73 30 . . . .
1301	Sept. 1	2	80 . . . . . .
1351	Nov. 26 12^U . . .	. . . .	. . . .
{1362}	März 11 5 . . .	8 9	21 . . . . . .
{1362}	März 2 8 . . .	7 27	32 . . . . . .
1607	Oct. $\frac{16}{26}$ $17^U 20' 19''$	1 18 40 28	17 12 17
1701	Oct. 17,92	9 28 41 0	41 39 . . .
1702	März 13,613 . . .	6 8 59 10	4 24 44
1737 II	Jun. 8 $7^U 48'$.	4 3 53 43	39 14 5
1762	Mai 28,3410 . .	11 18 33 5	85 38 13
1763	Nov. 1 $21^U 7' 38''$	11 26 27 0	72 28 . . .
1769	Oct. 7 15 42 16	5 25 3 55	40 46 7
1770 I	Ellipſe von Burckhardt ſ. in den Erläuterungen		
1771	Apr. 19 $5^U 10' 42''$	0 27 50 27	11 16 0
1772	Feb. 23 10 48 0	8 11 11 56	18 21 24
1772	Feb. 20,12740 . .	8 12 25 54	18 51 7
1772	Feb. 9 5^U	8 21 9 . .	20 28 . . .
1773	Sept. 5 14 43′ 9″	4 1 5 30	61 14 17
1780 II	Nov. 28 20 26 . .	4 21 1 . .	72 3 30
1784 II	März 11,3	1 25	26 . . . . .
1784 II	März 9 7^U . . .	1 12	64 . . . . .
1784 II	März 10 0	1 5	84 . . . . .

Digitized by Google

F E L.

in Dr. *Olbers* Abhandlung
der Cometen-Bahnen.

aller bisher berechneten Cometen.

Länge des ☉ Nähe-puncts	Kleinſter Abſtand von der ☉	Log. d. kleinſt-Abſtandes	Log. der tägl mittl. Bewegung	Richt. d. Laufs	Namen der Berech.
Z ° ′ ″					
9 1 . . .	0,371	9,570	0,605	D.	Burckh.
10 13 30	0,3412	9,53307	0,660523	D.	—
2 28 od. 2Z 20°	0,719 od 0,832	9,5686 od 9,92	0,17484 od 0,08013	R.	—
8 24 . . .	0,568	9,7546	0,3282	R.	—
11 2 30	0,7385	9,86832	0,157648	D.	—
6	0,333	9,522442	0,676465	D.	—
2 9 . . .	1,0	0,00 . .	9,9601	D.	—
7 9 . . .	0,4558	9,65875	0,47202	R.	—
7 17 . .	0,4700	9,67214	0,47073	R.	—
10 1 38 11	0,587974	9,7693580	0,3060913	D.	Beſſel
4 13 41	0,59263	9,77278	0,300958	R.	Burckh.
4 18 46 34	0,64683	9,810790	0,243943	D.	—
8 22 36 39	0,86700	9,93800	0,05313	D.	Dauſſy
3 14 2 0	1,0090485	0,0038120	9,9544103	D.	Burckh.
2 25 1 6	0,498185	9,6973906	0,498185	D.	—
3 24 12 58	0,1227508	Ellipſe ſ. die Erläuterungen			Asclepi
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . .	.	Burckh.
3 14 2 54	0,903367	9,9558644	0,0263317	D.	—
3 25 6 25	1,04564	0,01938	9,931058	D.	—
3 20 6 0	1,028115	0,0120418	9,9420656	D.	Beſſel
3 0 17 .	0,8918	9,9502675	0,0347271	D.	Gauſs
2 15 10 58	1,12689	0,051880	9,882308	D.	Burckh.
8 6 52 .	0,515277	0,712041	0,3920668	R.	Olbers
5 0 . . .	0,6821	9,833848	0,209356	D.	Burckh.
4 15 . . .	0,5857	9,767675	0,308616	D.	—
4 17 . . .	0,6377	9,804616	0,253204	D.	—

Erläu-

Erläuterungen des Nachtrags der VI. Cometen-Tafel.

Jahr 240 n. C. G. Nach *Burckhardt*, *Mon. C.* X. Bd. S. 167. Geſteht aber, daſs dieſe Bahn einer weitern Unterſuchung bedarf. *B.* benutzte *Deguigne's* Ueberſetzung des *Mantuceliſchen* Cometen-Verzeichniſſes.

J. 539. *Burckhardt* nach chineſiſchen Beobachtungen mit Vergleichung und Vereinigung der Erzählung des *Procopius.* Die chineſiſchen Aſtronomen geben keine Breiten an, daher die Neigung der Bahn unbeſtimmt bleibt. Eben ſo wenig kann man entſcheiden, ob ſich der Comet im aufſteigenden, oder im niederſteigenden Knoten ſeiner Bahn befand. *Struyk* verwechſelte dieſen Cometen mit dem vom J. 531. *Procopii caeſarenſis hiſtoriarum ſui temporis libri octo 1662. Gregor. Abul-phargii hiſtoria orientalis. Mém. préſentés à l'inſtitut.* Tom. I. *M. C.* II. B. S. 415. XVI. Bd. S. 498.

J. 565. *Burckhardt* nach chineſiſ. Beobacht. Die Breite iſt nicht beſtimmt, da der Comet nicht weit von der Ecliptik ſeyn konnte, ſo ſetzt er ſie gleich Null; hieraus berechnet *B.* nach zwey Hypotheſen zwey Bahnen, zieht aber die letztere der erſtern vor. Die Länge des Knotens und die Neigung der Bahn ſind am unzuverläſſigſten. *Mon. Correſp.* X. Bd. S. 164.

J. 568. In dieſem Jahre erſchienen zwey Cometen, die man für einen hielt; *Burckhardt* zeigt aber, daſs

daſs es wirklich zwey verſchiedene Geſtirne ſind. Er hat die Bahn des einen berechnet, aber keine Elemente angegeben, wahrſcheinlich weil ſie nicht ſicher ſind. *Mon. Corr.* X. B. S. 164.

J. 989. *Burckhardt* nach chineſiſchen unvollſtändigen Beobachtungen, daher die angegebene Bahn auch zweifelhaft, bedarf einer fernern Unterſuchung. *Mon. C.* X. Bd. S. 167.

J. 1097. *B.* nach chineſiſchen Angaben, und nach einer Conjectural-Verbeſſerung. Die Bahn bleibt unſicher. *Mém. prèſentès à l'Inſtitut.* Tom. I. *Monatl. Correſp.* II. Bd. S. 417. XVI. Bd, S. 501.

J. 1301. Nach chineſiſchen Beobachtungen aus P. *Gaubil's* Handſchriften, an welchen ſich *Burckhardt* Verbeſſerungen erlaubt hat. *Pingré* hat ſich dergleichen an den engliſchen Beobachtungen erlaubt, allein die Verbeſſerungen an den chineſiſ. Beobachtungen machen die letztern entbehrlich. *Flaugergues* glaubte dieſen Cometen (aber irrig) identiſch mit dem groſsen Cometen vom J. 1811. *M. C.* X. Bd. S. 164. XXIV. Bd. S. 550.

J. 1351. *B.* nach chineſiſchen Beobachtungen, wo alle Breiten-Angaben fehlen, daher auch die Bahn nur ungefähr. Dieſes Cometen erwähnt *Matteo Villani; rerum italicarum ſcriptores etc. collecti à Ludovico Muratorio, Mediolan.* 1723. Tom. XIV. *Mon. C.* II. Bd. S. 418. XVI. Bd. S. 503.

J. 1362. Nach chineſiſchen und europäiſchen Beobachtungen, wo die Breiten fehlen, daher auch *Burck-*

Burckhardt zwey Bahnen nach zwey Hypotheſen der Breiten berechnet. *Mon. Correſp.* X. B. S. 166.

J. 1607. *Beſſel*, nach denen von *Zach* in England aufgefundenen Beobachtungen dieſes Cometen von *Harriot* und *Torporley*. Iſt der ſogenannte *Halley*'ſche Comet in ſeiner dritten Wieder Erſcheinung. I. Suppl. Bd. zu den Berl. *aſtr. Jahrb.* *M. C.* X. Bd. S. 425.

J. 1701. Eine neue Eroberung für die Cometographie, und eine von *Burckhardt* ganz neu berechnete Bahn aus drey noch nie benutzten, und in *De l'Isle's* Sammlung von Handſchriften aufgefundenen Beobachtungen des Jeſuiten *Pallu* zu Pau in Béarn. Die Neigung der Bahn iſt bis auf 20 Grade zweifelhaft. Die Beobachtungen ſind nur Allignements mit Sternen. *Mém. de l'Acad. R. de Sc. de Paris. année* 1701. P. *Thomas* in Peckin, bey *Noel's Obſerv. mathem. et phyſiq. in Indiâ et Chinâ factae ab anno 1684 ad ann. 1708. Pragae 1710.* p. 128. *Conn. des tems.* An. 1811. p. 482. *M. C.* XXI. Bd. S. 439. Jupiters Trabanten-Verfinſterungen in Pau beobachtet, findet man in den *Mém. de l'Acad. R. d. Sc. de Paris.* An. 1702 und in den *Mémoires de Trévoux.* An. 1701.

J. 1702. Nach *Bianchini's* und *Kirch's* genauer reducirten Beobachtungen dieſes Cometen, berechnete *Burckhardt* neue Elemente, welche nahe mit jenen des *La Caille* übereinkommen. Von dieſen beyden Cometen 1701 und 1702 könnte man vielleicht Beobachtungen finden, in *Eimmart's* im Jeſuiten-

ſuiten-Collegio zu Polozk in Weiſs-Ruſsland befindlichend Handſchriften. Wenn wir nicht irren, ſo haben wir im J. 1807 eine groſse und ſchöne Sammlung *Eimmarti*'ſcher Beobachtungen auf der Univerſitäts-Bibliothek in Altdorf, bey Nürnberg, geſehen, Vielleicht ſind es die *Müller*'ſchen Beobachtungen. *Müller* war bekanntlich *Eimmart's* Schwiegerſohn. Vielleicht gar die Originale, oder Abſchriften, der von *Murr* dem Jeſuiten *Huberti* in Würzburg, und von dieſem dem Jeſuiten-Collegio in Poloczk verehrten *Eimmarti*'ſchen Handſchriften. Man ſehe auch über dieſen Cometen *Heinr. Hoffmann's* Beobachtungen in den *Miſcellan. Berolin. ſoc. Reg. Berolin.* 1710 p. 261. *Mém. préſent. à l'Inſtit.* T. I. *Mon. Corr.* XVI. S. 510.

J. 1737. Eine neue Bereicherung der Cometographie. Ein zweyter in dieſem Jahre erſchienener, in Europa nicht geſehener Comet, wurde aber in Pekin von den Jeſuiten beobachtet. Dieſe Beobachtungen haben wir zuerſt in der Monatl. Correſp. XXI. B. S. 316 bekannt gemacht. Daraus hat *Dauſsy* in Paris die Bahn berechnet. *Conn. des tems* 1812 p. 409.

J. 1744. Bey dieſen Cometen ſind nachzuholen *Seguier's* und *Guglienzi's* in Verona angeſtellte Beobachtungen, wie auch jene des *Guilleminet* in Montpellier. *Mon. C.* XXI. Bd. S. 311. XXV. Bd. S. 189. *Mém. de Montpellier.* Tom. II. p. 357. Merkwürdig, weil er bey hell-lichtem Tage zu ſehen war, auch deswegen merkwürdig, da der Comet dem Mercur ſehr nahe, und den 29. Febr, 1744 in helio-

centri-

centriſche Conjunction mit ihm kam. Intereſſant wäre es daher, Unterſuchungen über die Maſſe dieſes Cometen anzuſtellen, und ob ſie Störungen in den Bewegungen des Planeten hervorgebracht. Allein hierzu wären ſehr genaue Mercur's Beobachtungen erforderlich, woran es jedoch gänzlich fehlt.

J. 1762. Fünf Aſtronomen, *La Lande*, *Bailly*, *Klinckenberg*, *Struyk*, *Maraldi*, konnten keiner in ihren berechneten Bahnen Fehler von 4 bis 5 Minuten vermeiden, und in ihren Elementen herrſchte groſse Verſchiedenheit. *Burckhardt* fand, daſs dieſe Unterſchiede in der vernachläſſigten Anbringung der Strahlenbrechung an den Beobachtungen ihren Grund hatten. Nach einer genauern Reduction dieſer Beobachtungen, kamen beſſere Elemente, welche mit jenen des *Klinkenberg* am meiſten übereinſtimmen. *Mém. préſentés à l'Inſtitut.* Tom. I. Mon. Correſp. XVI. Bd. S. 515.

J. 1763 *Pingré* und *Lexell* haben ſich mit dieſem Cometen vergebens geplagt. Die Urſache lag in den fehlerhaften Stern Poſitionen des *Flamſteed*, deſſen ſich *Meſſier* bey ſeinen Beobachtungen bedient hatte. *Burckhardt* reducirte dieſe Beobachtungen genauer, und berechnete daraus paraboliſche und elliptiſche Elemente der Bahn, welche beſſer ſtimmen. Erſtere ſind in der Tafel, letztere folgen hier. Monatl. Correſp. X. Bd. S. 511.

Zeit

Zeit des Durchgangs durch die Sonnen-Nähe 1763 1 Nov. .	20U 49′ 47″ M.Z. zu Paris
Ort des aufſteigenden Knoten .	11Z 26° 24′ 4″
Neigung der Bahn	72 31 52
Ort der Sonnen-Nähe . . .	2 24 58 58
Logarithm. des kleinſt. Abſtand.	9,6974784
— — der tägl. Bewegung	0,4139107
— — des Parameters . .	9,9982216
Excentricität der Bahn	0,99868
Umlaufszeit	7334 Jahre
Richtung des heliocentr. Laufes	Rechtäufig.

J. 1769. Bey dieſem Cometen ſind *Aſclepi's* elliptiſche Elemente der Bahn nachzuholen, welche genauer als die *Lexel*'ſchen ſind. Der Fehler ſowohl in der Länge als in der Breite, geht bey eilf Beobachtungen nie auf eine Minute. *Aſclepi* nicht *Boscowich*, wie *Burckhardt* und *v. Lindenau* glaubten, iſt Verfaſſer zweyer über dieſen Cometen herausgegebenen Schriften. Die erſte führt den Titel P, *Aſclepi de Cometarum motu exercitatio aſtronomica habita in Collegio romano. Romae* 1770. 4to. Die zweyte ohne Namen des Verfaſſers: *De cometarum motu, addenda ad exercitationem habitam in Collegio romano. Romae* 1770. Erſtere haben wir in unſerm Anhang zu Dr. *Olbers* Cometen-Abhandlung S. 61 ganz richtig unter *Aſclepi's* Namen angeführt; letztere ſcheint *Burckhardt, Beſſel* und *v. Lindenau* unbekannt geblieben zu ſeyn. Man ſehe *Beſſels* Preisſchrift über dieſen Cometen. Berl. *aſtron. Jahrb.* 1811 Mon. Correſp. II. Bd. S. 306. XVIII. B. S. 176. Bey dieſem Cometen iſt auch noch nachzuholen:

holen: *Audifredi, Demonſtrazione della ſtazione della cometa 1769.* Romae 1770. Es kommen darinn *Audifredi's* eigene Beobachtungen vor. Hier die *Aſclepi'ſchen* Elemente der elliptiſchen Bahn:

Zeit des Durchganges durch die Sonnen-Nähe 1769 7. Oct.		15^{U}	42′	16″
Ort des aufſteigenden Knoten . .	5^{Z}	25°	3′	54,″8
Ort der Sonnen-Nähe	4	24	12	58,0
Neigung der Bahn		40	46	7,3
Kleinſter Abſtand von der Sonne		0,1227508		
Halbe groſse Axe		95,2		
Umlaufszeit		929 Jahre		
Richtung des Laufes		Rechtläufig.		

J. 1770 I. Der erſte in dieſem Jahr erſchienene Comet. Dadurch merkwürdig, da nach *Lexel* alle Beobachtungen in eine elliptiſche Bahn von $5\frac{1}{2}$ Jahren Umlaufszeit paſſen, und doch nur *einmal* geſehen wurde. Hat auſserdem noch mehrere andere Eigenthümlichkeiten. Iſt nämlich unter allen neuern Cometen derjenige, welcher ſich der Erde am meiſten genähert hatte. Ein Fehler von mehr als einen Grad in der ſcheinbaren geocentriſchen Bahn, reducirt ſich auf weniger als eine Minute auf der wahren heliocentriſchen Bahn. Der geringſte Fehler im Sonnen-Ort, bringt eine beträchtliche Veränderung in allen Elementen der Bahn hervor... Die vormalige königliche Pariſer Academie der Wiſſenſchaften und das nachherige National-Inſtitut ſetzte einen Preis auf die Erörterung dieſer ſonderbaren Erſcheinung. *Burckhardt* erhielt ihn, fand aber die *Lexel*'ſche Ellipſe wieder. *Mémoires de la claſſe des Sciences mathe-*

mathemat. et phyſ de l'Inſtitut. National de France, Tome VII. Deutſche Schriften, der Göttinger Academie der Wiſſ. I. Theil, Göttingen 1771. 8. *Mon. Correſp.* IV. Bd. S. 264. XVI. Bd. S. 504. *Burckhardt's* Ellipſe iſt folgende:

Zeit des Durchgangs durch die Sonnen-Nähe 1770 Auguſt	13,526			
Ort des aufſteigenden Knoten .	4^z	11°	54′	54″
Ort der Sonnen-Nähe	11	26	15	11
Neigung der Bahn		1	34	31
Logarithmus der halben groſsen Axe	0,4974086			
— — des halben Parameters	0,0806421			
Excentricität der Bahn	0,7854736			
Umlaufszeit	5,573296 Jahre			
Richtung des heliocentr. Laufes . .	Rechtläufig.			

J. 1771. Dies iſt der erſte Comet, deſſen Bahn hyperboliſch gefunden worden. Man hat ihn auf beyden Seiten der Sonnen-Nähe beobachtet; er hat einen Bogen von 116 Graden durchlaufen, und ſeine Excentricität = 1,00944 übertrifft die halbe Axe um faſt ein Hunderttheil, welcher Unterſchied ſo beträchtlich iſt, daſs man ihn unmöglich Beobachtungsfehlern zuſchreiben kann. *Burckhardts* Elemente ſtehen im Nachtrag zur VI. Tafel. Monatl. Correſp. X. B. S. 512.

J. 1772. Der von *Montaigne* entdeckte, von *Meſſier* nur viermal beobachtete, von *La Lande* zweifelhaft berechnete Comet. Dadurch merkwürdig geworden, da man ihn anfänglich, (aber irrig) für identiſch mit dem zweyten im J. 1805 erſchienenen hielt. Daher die vielen Unterſuchungen über

dieſen Cometen von *Gauſs*, *Beſſel*, *Burckhardt*. Letzterer hat *Montaigne's* Beobachtungen im Originale in *Le Monniers* Papieren aufgefunden, und paraboliſche Elemente daraus berechnet. *Gauſs* und *Beſſel* haben auſser paraboliſche auch elliptiſche Elemente dieſer Bahn berechnet. *Gauſs* fand bey dieſer Gelegenheit das merkwürdige Reſultat, daſs überhaupt jede Ellipſe, deren mittl. Entfernung gröſser als 2,82, die Beobachtungen beſſer als eine Parabel darſtellt. Ein Reſultat, welches vielleicht bey vielen andern Cometen gleichfalls ſtatt findet, und deren Bahnen oft ganz irrig, und ohne zureichenden Grund für paraboliſch angenommen werden. M. C. XIV. Bd. S. 73 und S. 84. Conn. des tems. Année 1811 p. 486.

Elliptiſche Elemente der Bahn.

	Nach *Beſſel*	Nach *Gauſs*
Zeit des Durchganges M. Z. zu Paris 1772 Febr. . .	19,09683	1772 Febr. 8 1 Uhr
Länge der Sonnen-Nähe	3ᶻ 20° 14′ 54″	3ᶻ 7° 21′.
Länge des Knoten . .	8 14 0 1	8 23 24
Neigung	18 17 38	17 39
Log. des kleinſt. Abſtand.	0,0058652	9,9598996
Halbe groſse Axe . . .	10,46544	2,8222
Excentricität	0,903148	. . . . . .
Umlaufszeit	33 Jahre	33 Jahre
Richtung	Rechtläufig.	Rechtläufig.

J. 1773. *Lexel* hat ſich viele und vergebliche Mühe gegeben, eine elliptiſche Bahn zu finden, weil man Spuren davon zu bemerken glaubte; allein der Comet war ſehr lichtſchwach, und ſchwierig zu beobachten; dies hat auf *Meſſier's* letztere Beobachtungen, welche *Lexel* bey ſeinen Unterſuchungen gebraucht hatte, Einfluſs gehabt. *Burckhardt* findet keine

keine Merkmale der Ellipticität, und zeigt, daſs eine paraboliſche Bahn allen *Meſſier*'ſchen Beobachtungen vollkommen Genüge leiſte. M. C. X. Bd. S. 512, *Acta Petrop.* 1779 p. 335.

J. 1780 II. Ein zweyter in dieſem Jahr erſchienener von *Montaigne* entdeckter und beobachteter Comet. Man weiſs, daſs man gegen die Exiſtenz deſſelben Zweifel gehegt hat, allein ſie ſind gehoben, da *Olbers* dieſen Cometen ſeinerſeits den 18. Oct. Abends um 7½ Uhr in Göttingen entdeckt und beobachtet hat. *Olbers* findet eine andere Bahn als *Boscovich;* des leztern ſeine haben wir ſchon in der VI. Tafel zu *Olbers* Cometen-Abhandlung gegeben. (A. G. E. IV. B. S. 49.)

I. 1784. In dieſem Jahre wurden zwey Cometen von *Dangos* in Malta entdeckt. Der erſte den 22. Januar, wurde den 24. Jan. von *Caſſini* in Paris geſehen. Der zweyte vom 10. April wurde von niemanden wahrgenommen. (*Journal des Savans* 1784 p. 319, 623.) Es wurden Zweifel, und nicht ohne Grund gegen letztern erhoben. Dem *Dangos* ſind nur *zwey* Beobachtungen, am 10. und 14. April geglückt. *Burckhardt* ſuchte ſie zu benutzen, und machte ſtatt einer *dritten* Beobachtung Hypotheſen, daraus berechnet er drey *wahrſcheinliche* Bahnen. Das ſicherſte wäre, dieſen Cometen ganz wegzuſtreichen. *Dangos* verlor bekanntlich beym Brande der Sternwarte von Malta, alle ſeine aſtronomiſchen Papiere; er hatte nichts als ſein meteorologiſches Tagebuch gerettet. *Journal des Savans* 1783 p. 700. Monatl. Correſp. XVI. Bd. S. 514.

II. Ta-

II. Ta-

Fortſetzung der VI. Tafel
über die Berechnung

Beſtimmungs-Stücke der ſeit 1797

Jahr	Mittlere Zeit in Paris der Sonnen-Nähe					Länge des aufſteigen-Knoten				Neigung der Bahn		
		Tag	St.	′	″	Z	°	′	″	°	′	″
1797	Julius	9	3	17	. .	11	0	11	. .	47	49	. .
1797	Julius	9	2	53	52	10	29	16	30	50	35	50
1797	Julius	9	2	40	31	10	29	15	37	50	40	34
1798 I	April	4	7	27	33	4	0	44	0	45	18	0
1798 I	April	4	11	41	42	4	2	9	0	43	52	16
1798 I	April	4	12	7	37	4	2	12	21	43	44	42
1798 II	Dec.	29	11	46	0	8	9	52	0	44	59	0
1798 II	Dec.	31	22	5	15	8	9	30	2	42	14	52
1798 II	Dec.	31	13	8	15	8	9	30	44	42	23	25
1798 II	Dec.	31	13	26	24	8	9	30	30	42	26	4
1799 I	Sept.	7	6	46	49	3	9	15	21	51	10	7
1799 I	Sept.	7	4	34	20	3	9	33	38	50	52	27
1799 I	Sept.	7	14	2	. .	3	9	26	. .	51	11	. .
1799 I	Sept.	7	5	43	25	3	9	27	19	50	57	30
1799 I	Sept.	7	5	6	30	3	9	30	37	50	57	6
1799 I	Sept.	7	5	48	39	3	9	32	47	50	56	27
1799 I	Sept.	7	5	59	57	3	9	23	3	51	2	27
1799 II	Dec.	25	21	40	10	10	26	49	11	77	1	38
1799 II	Dec.	25	19	3	50	10	26	27	18	77	0	47
1799 II	Dec.	25	18	13	7	10	26	30	18	77	5	4
1801	Aug.	8	13	32	. .	1	14	28	. .	21	20	. .
1802	Sept.	9	21	32	39	10	10	15	39	57	0	47
1802	Sept.	9	20	43	14	10	10	16	46	57	0	20
1804	Febr.	13	14	16	16	5	26	47	58	56	28	40
1804	Febr.	13	15	40	0	5	26	49	47	56	44	20
1805 I	Nov.	18	3	18	28	11	14	37	19	15	36	36
1805 I	Nov.	17	17	20	40	11	10	11	0	17	34	0
1805 I	Nov.	18	0	25	0	11	15	6	51	15	58	12
1805 I	Nov.	18	1	8	6	11	15	5	58	15	52	38
1805 II	Jan.	1	23	57	40	8	10	30	3	16	50	28

F E L.

in Dr. *Olbers* Abhandlung

der Cometen-Bahnen.

berechneten Cometen - Bahnen.

Länge des ☉ Nähepuncts	Kleinſter Abſtand v. d. Sonne	Log. des kleinſt. Abſtandes	Log. der tägl. mittl. Beweg.	Richt. des Laufs	Namen der Berechn.
Z ° ′ ″					
1 22 48 . .	0,4970	9,6963564	0,4155937	R.	Bouvard
1 19 34 42	0,52545	9,7205314	0,3793312	R.	Bouvard
1 19 27 8	0,52661	9,7214891	0,3778946	R.	Olbers
3 12 45 44	0,4869806	9,6875116	0,4288609	D.	Burckh.
3 14 59 0	0,484758	9,6855253	0,4318403	D.	Burckh.
3 15 6 57	0,48459	9,685370	0,4320733	D.	Olbers
1 9 19 0	0,80171	9,90402	0,10410	R.	Burckh.
1 3 35 5	0,77480	9,889186	0,126349	R.	Olbers
1 4 29 48	0,77968	9,891917	0,122253	R.	Burckh.
1 4 27 27	0,77952	9,891829	0,122385	R.	Burckh.
0 3 40 25	0,841456	9,9250314	0,0725812	R.	Burckh.
0 3 36 4	0,83868	9,9235963	0,0747338	R.	Mechain
0 3 - 4 . .	0,84101	9,92480	0,0729283	R.	Olbers
0 3 39 10	0,8401782	9,9243715	0,0735711	R.	v. Zach
0 3 41 15	0,8400026	9,9242806	0,0737074	R.	Mechain
0 3 39 46	0,839943	9,924250	0,073753	R.	Burckh.
0 3 38 16	0,8403046	9,9244367	0,0734732	R.	Wahl
6 10 20 12	0,6258	9,7964356	0,2654743	R.	Mechain
6 10 14 52	0,62445	9,795496	0,266884	R.	Olbers
6 10 22 46	0,624426	9,7954827	0,2669043	R.	Wahl
6 3 49 . .	0,2617	9,4178037	0,8334228	R.	Burckh.
11 2 9 4	1,09411	0,039061	9,9015368	D.	Olbers
11 2 7 45	1,0942045	0,0390985	9,9014805	D.	Mechain
3 28 44 51	1,07117	0,0298575	0,9153421	D.	Gauſs
3 28 53 32	1,072277	0,0303070	9,9146678	D.	Bouvard
4 27 51 28	0,378618	9,5782015	0,5928261	D.	Beſſel
5 7 17 . .	0,34649	9,53969	0,6505933	D.	Gauſs
4 29 0 28	0,375663	9,574798	0,5979313	D.	LeGend.
4 28 44 57	0,376236	9,5754604	0,5969377	D.	Bouvard
3 20 0 49	0,889729	9,9492577	0,0362418	D.	Beſſel

Digitized by Google

II. T A-

Fortſetzung der VI. Tafel

über die Berechnung

Beſtimmungs-Stücke der ſeit 1797

Jahr	Mittl. Zeit in Paris der Sonnen-Nähe	Tage	St.	′	″	Länge des aufſteigenden Knoten Z	°	′	″	Neigung der Bahn °	′	″
1805 II	Dec.	31	6	47	4	8	10	33	14	16	33	33
1805 II	Dec.	31	6	19	28	8	10	34	42	16	30	35
1805 II	Dec.	31	6	51	8	8	10	33	34	16	31	10
1805 II	Dec.	31	6	20	59	8	10	33	35	16	30	32
1805 II	Dec.	31	8	41	18	8	10	31	34	16	35	9
1805 II	Elliptiſche Bahn	S. die Erläuterungen.										
1805 II	Elliptiſche Bahn											
1806	Dec.	29	7	15	57	10	22	8	1	35	10	4
1806	Dec.	28	22	2	21	10	22	18	38	35	4	5
1807	Sept.	20	19	44	7	8	24	18	52	60	45	43
1807	Sept.	18	22	6	2	8	26	22	29	63	7	1
1807	Sept.	18	19	6	0	8	26	38	31			
1807	Sept.	18	8	17	28	8	26	10	25	62	38	52
1807	Sept.	18	18	56	18	8	26	40	31	63	13	2
1807	Sept.	18	19	51	9	8	26	36	53	63	14	28
1807	Sept.	18	19	40	29	8	26	40	52	63	13	7
1807	Sept.	19	18	56	9	8	26	39	40	63	14	1
1807	Sept.	18	19	49	..	8	26	29	25	63	16	15
1807	Sept.	18	18	50	25	8	26	41	49	63	13	55
1807	Sept.	18	9	26	57	8	26	40	46	63	13	2
1807	Ellipt. Bahn von 1953,2 Jahren, ſ. die Erläut.											
1807	Ellipt. Bahn von 1483,3 Jahren, ſ. die Erläut.											
1807	Ellipt. Bahn von 1713,5 Jahren, ſ. die Erläut.											
1808 I	Keine Elemente der Bahn	ſ. die Erläuterung										
1808 II	Keine Elemente der Bahn											
1808 III	Jul.	12	4	10	50	0	24	11	15	39	18	59
1808 IV	Keine Elemente. S. die Erläuterung											
1810	Octob.	5	19	54	12	10	8	53	4	62	46	17
1811 I	Sept.	21	18	30	..	4	13	12	..	65	9	..
1811 I	Sept.	15	10	..	..	4	19	0	..	71	50	..

F E L.

in Dr. *Olbers* Abhandlung

der Cometen-Bahnen.

berechneten Cometen - Bahnen.

Länge ⊙ Nähe-puncts	Kleinſter Abſtand v. d. Sonne	Log. des kleinſt. Abſtandes	Log. der tägl. mittl. Beweg.	Richt. des Laufs	Namen der Berechner
Z ° ′ ″					
3 19 23 40	0,891759	9,9502477	0,0347568	D	Gauſs
3 19 21 55	0,89203	9,950379	0,0345598	D	Beſſel
3 19 23 39	0,89180	9,9502700	0,0347233	D	LeGendr.
3 19 21 50	0,89193	9,9503300	0,0346333	D	Gauſs
3 19 28 54	0,891347	9,9500468	0,0350581	D	Bouvard
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.	Beſſel
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.	Gauſs
3 6 28 6	1,079225	0,033112	9,910460	R	Beſſel
3 4 4 30	1,081938	0,034198	9,908831	R	Beſſel
9 5 33 18	0,665636	9,823237	0.225273	D	Beſſel
9 1 19 10	0,650993	9,8135761	0,2397641	D	Beſſel
9 1 0 13	0,647877	9,8114927	0,2428892	D	Gauſs
9 2 20 40	0,653538	9,8152709	0,2372220	D	Oriani
9 0 58 5	0,6474606	9,8112133	0,2433084	D	Beſſel
9 1 6 8	0,648958	9,8122168	0,2418031	D	Beſſel
9 1 6 8	0,648455	9,8118803	0,2423078	D	Oriani
9 0 56 53	0,64749	9,8112331	0,2432787	D	Bouvard
9 0 53 38	0,647613	9,8113159	0,2431545	D	Bröjelm.
9 0 55 33	0,647067	9,8109492	0,2437045	D	Cacciat.
9 0 58 22	0,647464	9,8112156	0,2433049	D	Cacciat.
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.	Beſſel
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	:	Beſſel
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.	Beſſel
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.	. . . . .
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.	. . . . .
8 12 38 50	0,607953	9,783870	0,284323	R	Beſſel
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.	. . . . .
2 3 9 10	0,969140	9.986385	9,980551	D	Beſſel
3 8 34 . .	1,7677	0,247416	9,5890043	R	Burckh.
2 18 12 30	1,1337	0,05450	9,8783783	R	Burckh.

Digitized by Google

II. T A-

Fortſetzung der VI. Tafel über die Berechnung

Beſtimmungs-Stücke der ſeit 1797

Jahr		Mittlere Zeit in Paris der Sonnen-Nähe					Länge des aufſteigenden Knotens				Neigung der Bahn		
			Tag	St.	′	″	Z	°	′	″	°	′	″
1811	I	Sept.	10	0	21	9	4	21	4	59	73	48	2
1811	I	Sept.	12	9	54	24	4	20	20	25	73	9	40
1811	I	Sept.	12	4	51	3	4	20	24	13	73	7	16
1811	I	Sept.	12	3	18	9	4	20	10	13	72	59	55
1811	I	Sept.	12	5	2	34	4	20	21	40	73	4	18
1811	I	Sept.	12	9	48	. . .	4	20	13	. .	72	48	. .
1811	I	Sept.	12	6	0	23	4	20	21	58	73	4	31
1811	I	Sept.	12	7	40	13	4	20	19	50	73	3	3
1811	I	Sept.	12	9	19	1	4	20	23	18	73	3	44
1811	I	Ellipt. Bahn von 509,8665 Jahren } ſ. Erläut.											
1811	I	— — — 3383 . . . . . . }											
1811	II	Nov.	12	14	26	13	3	2	46	59	31	37	55
1811	II	Nov.	9	5	52	47	3	2	57	1	31	29	28
1811	II	Nov.	11	8	54	26	3	2	53	44	31	32	39
1811	II	Nov.	11	4	46	1	3	2	53	9	31	32	53
1811	II	Nov.	11	13	9	14	3	2	55	1	31	31	52
1811	II	Nov.	11	2	45	9	3	2	56	13	31	29	14
1812		Sept.	13	16	3	47	8	15	9	50	73	0	6
1812		Sept.	14	20	35	55	8	13	43	25	73	53	51
1812		Sept.	15	00	00	00	8	13	18	50	74	20	30

F E L.

in Dr. *Olbers* Abhandlung

der Cometen-Bahnen.

berechneten Cometen - Bahnen.

Länge des ☉ Nähe-puncts Z ° ′ ″	Kleinſter Abſtand v. d. Sonne	Log. des kleinſt. Abſtandes	Log. der tägl. mittl. Beweg.	Richt. d Laufs	Namen der Berechner
2 13 14 35	0,98069	9,99153	9,9728333	R	Gauſs
2 14 48 14	1,035679	0,015225	9,937290	R	Beſſel
2 15 17 34	1,040064	0,017060	9,9345383	R	Gauſs
2 13 40 45	1,01045	0,004514	9,9533573	R	Olbers
2 15 4 43	1,036406	0,015530	9,9368333	R	Gauſs
2 14 12 . .	1,02241	0,0096251	9,9456907	R	Burch.
2 15 1 44	1,03539	0,0151048	9.9374711	R	Nicolai
2 14 56 0	1,03583	0,0152885	9,9371955	R	Bouvard
2 14 51 58	1,036179	0,0154347	9,9369764	R	Piazzi
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.	Flaugerg.
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.	Beſſel
1 18 30 20	1,59075	0,20160	9,6577283	D	Gauſs
1 16 10 50	1,58533	0,2001197	9,6599492	D	Werner
1 17 39 36	1,58920	0,2011781	9,6583612	D	Gauſs
1 17 32 10	1,588918	0,2011007	9.6584772	D	Werner
1 17 47 0	1,589633	0,2012968	9,6581831	D	—
1 17 29 20	1,587915	0,2008271	9,6588876	D	—
2 28 12 29	0,836752	9,9225970	0,0762328	D	—
3 1 54 45	0,7882987	9,8966909	0,1150919	D	—
3 2 58 30	0,77835	9,8911749	0,1233660	D	Nicolet

Erläu-

Erläuterungen zur Fortſetzung der VI. Cometen-Tafel in Dr. Olbers Abhandlung.

J. 1797. Am 14. Aug. d. J. von *Bouvard* entdeckt. Dr. *Olbers* fand durchaus nichts feſtes körperliches in dieſem Cometen. Er ſchien ihm nur eine leichte, ganz durchſichtige Dunſtmaſſe zu ſeyn. *Olbers* und *Bouvard* berechneten ſeine Bahn. A. G. E. I. Bd. S. 127, 366, 604.

J. 1798 I. In dieſem Jahre erſchienen zwey Cometen; den erſten entdeckte *Meſſier* den 12. April im Stier. Man glaubte ihn identiſch mit dem vom J. 1532, den man 1789 erwartete, aber irrig. *Burckhardt* und *Olbers* berechneten die Bahn. A. G. E. I. Bd. S. 679, 692, 694. II. B. S. 79, 95. Journal de Paris Nr. 215. 5. Floréal An VI.

J. 1798 II. Der zweyte in dieſem Jahre erſchienene Comet von *Bouvard* den 6. Dec. im Cerberus entdeckt, von Dr. *Olbers* den 8. Dec. Hatte ein ſehr verwaſchenes confuſes Licht, war daher ſchwer und zweifelhaft zu beobachten. *Olbers* und *Burckhardt* berechneten die Bahn. Den 7. Dec. bringt ein Fehler von 10" im Ort der Sonne, einen von 2 Min. im geocentriſchen Ort des Cometen hervor. Dr. *Olbers* Elemente ſtimmen am beſten mit den Beobachtungen. A. G. E. III. Bd. S. 115, 309, 315, 397, 540.

J. 1799 I. Auch in dieſem Jahre erſchienen zwey Cometen. Der erſte wurde den 6. Auguſt von *Mechain* in Paris entdeckt. Die Bahn wurde berechnet

von

von *Mechain*, *Burckhardt*, *Olbers*, *v. Zach* und *Wahl.* Merkwürdig iſt, daſs ein Fehler von 8 Minuten in einer Beobachtung, einen von 8 Graden in der Neigung der Bahn hervorgebracht hat. A. G. E. IV. B. S. 169, 261, 266, 281, 349, 367, 443, 448, 453, 466. M. C. I. Bd. S. 73. II. Bd. S. 71, 80, 299.

J. 1799 II. Zweyter gleichfalls den 26. Decbr. von *Méchain* entdeckter Comet, mit ſichtbaren Schweif. *Méchain*, *Olbers* und *Wahl* berechneten die Bahn. Mon. Corr. I. B. S. 191. II. B. S. 299.

J. 1801. Den 11. Julius von *Pons* in Marſeille zuerſt entdeckt; in Paris von drey Aſtronomen zugleich, und zwar in derſelben Stunde, von *Méchain* *Meſſier* und *Bouvard.* *Burckhardt* berechnete die Bahn. Monatl. Corr. IV. B. S, 189. V. Bd. S. 136. XVIII. Bd. S. 250.

J. 1802 Auch in dieſem Jahre der Fall, daſs ein ſehr ſchwacher, nur durch Fernröhre ſichtbarer Comet von drey Beobachtern zugleich iſt aufgefunden worden. Den 26. Aug. von *Pons* in Marſeille; den 28. Aug. von *Méchain* in Paris. Den 2. Sept. von *Olbers* in Bremen. *Méchain* konnte keinen beſtimmten Kern unterſcheiden, er ſah den Cometen zweymal ganz central über kleine Sterne vorüberziehen, die Sterne wurden nicht bedeckt und verſchwanden nicht. *Mechain* und *Olbers* haben ſeine Bahn berechnet. Mon. Correſp. VI. Bd. S. 377, 507, 585. XVIII. Bd. S. 250.

J. 1804. Dieſer Comet wurde zuerſt in Marſeille von *Pons* den 7. März, von *Bouvard* in Paris den 10. März

10. März, und von *Olbers* in Bremen den 12, März entdeckt. *Gauſs* und *Bouvard* berechneten die Bahn; Mon. Corr. IX. B. S. 344, 433, 505. XVIII. B. S. 250. Conn. des tems An XV. p. 374. Année 1808 p. 336.

J. 1805 I. Zwey Cometen in dieſem Jahr. Den erſten entdeckten drey Aſtronomen zu gleicher Zeit den 20. Oct. *Pons* in Marſeille, *Bouvard* in Paris, und *Huth* in Frankfurt an der Oder. *Beſſel*, *Gauſs*, *Bouvard* und *Le Gendre* berechneten die Bahn. Mon. C. XII. Bd. S. 502. XIII. Bd. S. 79, 83, 194. XIV. Bd. S. 69, 71. XVIII. Bd. S. 250. *Le Gendre Nouvelles méthodes pour la détermination des orbites des cométes etc. Suppl.* S. 30 Paris 1806. *Conn. d. t.* 1808 S. 339. *Ann.* 1809 S. 325.

J. 1805 II. Kaum war der erſte Comet dieſes Jahres entdeckt, als ſich denſelben drey Beobachtern ein zweyter zeigte. *Pons* entdeckte ihn zuerſt am 10. Nov. *Bouvard* am 16. *Huth* am 22. Nov. *Beſſel* und *Gauſs* berechneten paraboliſche Elemente, und hielten eine Zeitlang dieſen Cometen identiſch mit dem vom Jahr 1772 von *Montaigne* entdeckten, daher, wie wir oben ſchon angeführt haben, die vielen Unterſuchungen über dieſe beyden Cometen und ihre elliptiſche Bahnen. *Gauſs* ſcheint die Identität dieſer beyden Cometen nicht unbedingt aufzugeben. Hier die elliptiſchen Elemente der Bahn des Cometen 1805.

Nach

Digitized by Google

	Nach *Gauſs*	Nach *Beſſel.*
Durchgang durch das Perihel.		
2 Jan. 1806	11 U 8' 45"	Dec. 1805 31,7775
Länge des Perihel. . .	109° 30' 2,"3	109° 23 13"
— des aufſteig. Knoten .	251 28 22, 5	250 48 5
Neigung der Bahn . .	12 43 10, 0	15 36 10
Log. der halb. groſs. Axe .	0,4505887	1,0197576
Log. des kleinſten Abſtandes	9,9598931	9,9527025
Gröſste Entfern. von d. Sonne	4,732625	. . . .
Kleinſte Entf. von d. Sonne	0,911786	0,896814
Excentricität	0,6769242	0,9143070
Tägl. mittl. Bewegung . .	748,"383	. . . .
Umlaufszeit	1731 Tage 17 St.	

Bouvard und *Le Gendre* berechneten paraboliſche Elemente: Mon. C. XIII. Bd. S. 83, 88, 89, 91, 194, 311. XIV. Bd. S 72, 74, 77, 181, 382. XVIII. Bd. S. 251. *Le Gendre Nouvelles Méthodes etc*..... *Supplement* p. 30. *Conn. d. t.* 1808 p. 340. *An.* 1809 p. 325.

J. 1806. Den 10. Nov. von *Pons* entdeckt und bis zum 20. Dec. beobachtet. Bey ſeiner Wiedererſcheinung den 17. Jan. 1807 zuerſt in Marſeille geſehen und bis zum 12. Febr. beobachtet. *Beſſel* berechnete die Bahn ſehr genau. Mon. C. XV. Bd. S. 86, 374. XVI. Bd. S. 178. *Conn. d. t.* 1810 p. 298.

J. 1807. Ein groſser Comet mit anſehnlichen Schweif, wurde zuerſt, wie *Piazzi* in ſeiner Abhandlung berichtet, von einem Auguſtiner Mönch, P. *Pariſi* zu *Caſtrogiovanni* in Sicilien geſehen, doch erſt den 28. Sept. auf der Palermer Sternwarte von *Cacciatore* beobachtet. *Pons* entdeckte ihn ſeinerſeits zuerſt den 20. Sept., wurde aber erſt den 22. Sept. in Marſeille beobachtet, was jedoch die allererſten aſtronomiſchen Beobachtungen dieſes Cometen.

meten ſind. Ein Mr. *Fontes* bey Mirepoix, ſah ihn den 24. und benachrichtigte Mr. *Vidal*, welcher ihn aber erſt den 27. Sept. beobachtete. In Paris beobachtete ihn *Bouvard* erſt am 30. Sept. In Deutſchland, zuerſt in Berlin von *Tralles* und *Oltmanns* den 1. Oct. in Italien, in Mailand von *Oriani* am 2. Oct. In Nord-Amerika wurde er von *Seth Peaſe*, in Cuba von *Ferrer* beobachtet. In Petersburg wurde er am längſten von *Wisniewsky* bis zum 27. März 1808 geſehen. Paraboliſche Bahnen haben berechnet: *Beſſel*, *Gauſs*, *Olbers*, *Oriani*, *Bouvard*, *Bröjelmann*, *Damoiſeau de Montfort*. Eine elliptiſche Bahn hat *Beſſel* berechnet. Mon. C. XVI, XVII, XVIII, XIX. . . . XXIII. Band. Berl. aſtr. Jahrb. 1811 S. 159, 1812 S. 125. Eph. aſtr. di Milano 1809 p. 11. Conn. d. tems 1809 p. 495. 1810 p. 376. 1811 p. 404. *Della Cometa apparſa in Settembre del 1807 oſſervazioni e Riſultati di Nicolo Cacciatore, Aſſiſiente della ſpecola. Unterſuchungen über die ſcheinbare und wahre Bahn des im Jahr 1807 erſchienenen groſsen Cometen*, von *F. W. Beſſel*, Königsberg 1810. *Beſſel* hat in dieſer vortrefflichen Abhandlung bis zur Evidenz erwieſen, daſs die Bahn dieſes Cometen keine Parabel iſt; hier ſeine definitive elliptiſche Bahn, welche einen beobachteten Bogen von faſt 180 Graden äuſserſt befriedigend bis auf ſehr wenige Secunden darſtellt.

Durchgangszeit durch die ⊙ Nähe Sept.	18,745366		
Länge des aufſteigenden Knoten	266°	47′	11,″45
Neigung der Bahn	63	10	28, 10
Abſtand der ⊙ Nähe vom ☊	4	7	30, 49

Klein-

Kleinſter Abſtand	6,64612382
Logarithmus deſſelben	9,8103157,5
Excentricität	0,99548781
Halbe groſse Axe	143,195
Umlaufszeit	1713,5 Jahre.

Die Störungen des Cometen verändern indeſſen dieſe Elemente merklich, beſonders was ſeine Umlaufszeit betrifft; über ihre wahrſcheinliche Gränzen muſs man die Abhandlung ſelbſt nachſehen. S. 76.

J. 1808 I. In dieſem Jahre wurden von *Pons vier* Cometen, aber in ſehr ungünſtigen Zeiten und Lagen entdeckt; nur einer wurde gehörig beobachtet und ſeine Bahn berechnet. Der *erſte* wurde den 6. Febr. entdeckt. Er war äuſserſt klein und ſchwach, und wurde nur bis zum 9. Febr. mit Mühe *geſehen* nicht *beobachtet*; daher keine Bahn. M. C. XVIII. Bd. S. 252.

J. 1808 II. Der *zweyte* von *Pons* den 25. März im Camelopard entdeckt und nur kurz zu ſehen, und ebenfalls nicht beobachtet, folglich keine Bahn. *Wisniewsky* in Petersburg ſah ihn auch. Mon. C. XVIII. Bd. S. 252. Berl. aſtr. Jahrb. 1811 S. 215, Jahr 1812 S. 227.

J. 1808 III. Der dritte, von *Pons* den 24. Jun. entdeckt. Wurde vom 26 Jun. bis 3. Jul. im Meridian beobachtet; die Abweichungen ſind ſehr zweifelhaft, jedoch hat *Beſſel* eine Bahn daraus berechnet. M. C. XVIII. Bd. S. 247, 359. Berl. aſtr. Jahrb. 1812 S. 129.

Digitized by Google

J. 1808 IV. Der *vierte*, von *Pons* den 3. Julius entdeckt, wurde nur zweymal den 3. und 5. Julius beobachtet, woraus ſich folglich keine Bahn berechnen lieſs. Mon. Correſp. XVIII. Bd. S. 249.

J. 1810. Den 22. Aug. von *Pons* entdeckt. Wurde aber ſehr zweifelhaft vom 29. Aug. bis 21. Septbr. beobachtet. Doch hat *Beſſel* eine paraboliſche Bahn daraus berechnet. Monatl. Corr. XXIII. Bd. S. 302. Bd. XXIV. S. 71.

J. 1811. In dieſem Jahre wurden zwey Cometen geſehen. Der erſte wurde zu Viviers von *Flaugergues* den 26. März, und zu Marſeille von *Pons* den 11. April entdeckt. Er war erſt ſehr klein und ſchwer zu ſehen und zu beobachten, wurde aber bey ſeiner Wiedererſcheinung auſserordentlich groſs mit getheilten zweyfachen Schweif. Im erſten Zweig ſeiner Bahn wurde er am längſten von *v. Zach* in Marſeille vom 11. April bis 2. Jun. beobachtet. Bey ſeiner Wieder-Erſcheinung ſah ihn *Bouvard* in Paris den 20. Auguſt, er wurde an demſelben Tage auch in Göttingen, Bremen und Königsberg geſehen. *v. Zach* beobachtete ihn in Marſeille und Lyon, *Oriani* in Mailand, *Cacciatore* in Palermo, *Beſſel* in Königsberg, *Olbers* in Bremen, *Gauſs* und *Harding* in Göttingen, *v. Lindenau* in Gotha, *Flaugergues* in Viviers, *David* in Prag, *Schubert* in Petersburg. *v. Zach* beobachtete ihn am längſten bis 11. Jan. 1812. *Flaugergues* glaubte dieſen Cometen identiſch mit dem vom J. 1301; es war ein Irrthum. Bahnen haben berechnet *Beſſel*, *Gauſs*, *Burckhardt*, *Bouvard*, *Flaugergues*, *Nicolai*. M. C. XXIII, XXIV. u. XXV. Bd.

Digitized by Google

Bd. *Flaugergues* Ellipſe, da ſie auf irrigen Voraus- ſetzungen und chineſiſche Beobachtungen, die nicht hierher gehören, beruhet, übergehen wir; man fin- det ſie jedoch im XXIV. Bd. der M.C. S. 509, 550. *Beſſel's* elliptiſche Elemente ſind folgende:

Durchgang durch die Sonnen-Nähe Sept.	12,25175 M.Z. Paris
Länge des aufſteigenden Knoten . .	140° 24' 29,"9
Länge der Sonnen-Nähe	75 1 9, 2
Neigung der Bahn	106 57' 24, 4
Excentricität	0,9954056
Log. des kleinſten Abſtandes	0,0151120
— des halben Parameters	0,1575716
— der mittl. tägl. Bewegung	9,9374598
Umlaufszeit	3383 Jahre.

Berl. aſtr. Jahrb. 1813 S. 186 *Della Cometa del 1811, oſſervata nella ſpecula di Palermo 1812* ohne Druck- ort. Einen Auszug davon haben wir M. C. XXV. B. gegeben.

J. 1811. Zweyter von *Pons* den 16. Nov. entdeck- ter Comet. Wurde von *Zach* in Marſeille vom 17. Nov. bis 9. Febr. 1812 am längſten beobachtet. In Deutſchland wurde er von *Olbers* und *Gauſs* vom 8. Dec. bis 6. Jan. beobachtet. *Werner*, *Gauſs* und *Nicolai* berechneten die Bahn. Mon. C. XXIV. Bd. S. 556, 597. XXV. Bd. S. 91, 95, 198, 292.

J. 1812. Den 20. Julius von *Pons* entdeckt, von *Zach* vom 23. Jul. bis Ende Sept. beobachtet. *Wer- ner* und *Nicolet* berechneten die erſten genäherten Bahnen.

Digitized by Google

III. Tafel

aller vom Jahr 240 bis 1812 berechneter Cometen in chronologiſcher Ordnung, mit ihren eigenen Benennungen.

No.	Jahr nach C. G.	Namen der Cometen	Nr.	Jahr nach C. G.	Namen der Cometen
1	240	Co - cheou- king	29	1652	Ariſtoteles
2	539	Kiang - ki	30	1661	Beroſus
3	565	Li - fang	31	1664	Hypatia
4	837	Y - hang	32	1665	Proclus
5	989	Pien - kang	33	1672	Hyginus
6	1066	Su - gang	34	1677	Empedocles
7	1097	Tsay-yong	35	1678	Anaximander
8	1231	Lieou - pang	36	1680	Pytagoras
9	1264	Lieou - hin	.	1682	Ptolemäus IV
10	1299	Lieou - hong	37	1683	Parmenides
11	1301	Tchang - heng	38	1684	Archimedes
12	1337	Hing - yun - lou	39	1686	Menelaus
13	1351	Tchang - tse-sin	40	1689	Architas
14	1362	Sse - ma - tsien	41	1698	Timaeus
15	1456	Ptolemäus I	42	1699	Heraclides
16	1472	Hipparchus	43	1701	Democritus
.	1531	Ptolemäus II	44	1702	Anaximenes
17	1532	Epigenes	45	1706	Actinus
18	1533	Thales	46	1707	Jordan
19	1556	Palamedes	47	1718	Poſſidonius
20	1577	Eratoſthenes	48	1723	Geminus
21	1580	Pytheas	49	1729	Cleomedes
22	1582	Eudoctius	50	1737 I	Euclides
23	1585	Ariſtarchus	51	1737 II	Confucius
24	1590	Philolaus	52	1739	Callimachus
25	1593	Anaxagoras	53	1742	Theon
26	1596	Syneſius	54	1743 I	Cenſorinus
.	1607	Ptolomäus III	55	1743 II	Dyoniſius
27	1618 I	Timocharis	56	1744 I	Seneca
28	1618 II	Ariſtillus	57	1744 II	Plinius

Digitized by Google

XI. Tafel

aller vom Jahr 240 bis 1812 berechneter Cometen in chronologiſcher Ordnung, mit ihren eigenen Benennungen.

Nr.	Jahr nach C. G.	Namen der Cometen	Nr.	Jahr nach C. G.	Namen der Cometen
58	1748 I	Calippus	88	1787	Manilius
59	1748 II	Conon	89	1788 I	Avicenna
60	1757	Porphyrius	90	1788 II	Averroes
61	1758	Pappus	91	1790 I	Albategnius
.	1759 I	Ptolemäus V	92	1790 II	Alfragan
62	1759 II	Sextus Empiric.	93	1792 I	Alhazen
63	1759 III	Rufus Feſtus	94	1792 II	Almamon
64	1762	Macrobius	95	1793 I	Ben-Esra
65	1763	Lucianus	96	1793 II	Ben-Maimon
66	1764	Thius	97	1795	Diocles
67	1766 I	Strabo	98	1796	Cleantes
68	1766 II	Pompon. Mela	99	1797	Ulugh-Beg
69	1769	Plato	100	1798 I	Ibn-Jounis
70	1770 I	Apollonius	101	1798 II	Arzachel
71	1770 II	Nicomedes	102	1799 I	Zachut
72	1771	Oſymandias	103	1799 II	Almanzor
73	1772	Achilles Tatius	104	1801	Cicero
74	1773	Hypſicles	105	1802	Chryſococca
75	1774	Sosigenes	106	1804	Ben-Dyor
76	1779	Seſoſtris	107	1805 I	Philo
77	1780 I	Simplicius	108	1805 II	Aratus
78	1780 II	Iſidorius	109	1806	Anthiſtenes
79	1781 I	Autolycus	110	1807	Magnos
80	1781 II	Manethon	111	1808 I	Chaeremon
81	1783	Eudemius	112	1808 II	Saſyches
82	1784 I	Caſſiodorus	113	1808 III	Zoroaſter
83	1784 II	Leontius	114	1808 IV	Theodoſius
84	1784 III	Stobaeus	115	1810	Geber
85	1785 I	Mart. Capella	116	1811 I	Julius Caeſar
86	1785 II	Meſſalah	117	1811 II	Germanicus
87	1786	Euthymenes	118	1812	Aboulfeda

Digitized by Google

XXXVI.

TAFEL

zur

bequemern Berechnung des Logarithmen der Summe oder Differenz zweyer Gröſsen, welche ſelbſt nur durch ihre Logarithmen gegeben ſind.

Von

Herrn Prof. *Gauſs.*

Je weiter ſich beſtändig die Geſchäfte der rechnenden Aſtronomen ausdehnen, deſto wichtiger wird ihnen jede, wenn auch an ſich nur kleine Erleichterung derſelben. Die *Monatliche Correſpondenz* hat ſich hierin ſchon vielfältige Verdienſte erworben, indem ſie mancherley Tafeln aufgenommen hat, deren kleiner Umfang nicht verſtattete, ſie beſonders herauszugeben. Ich lege daher gern in derſelben eine kleine Tafel nieder, die freylich nicht eigentlich aſtronomiſch iſt, aber beſonders doch den rechnenden Aſtronomen willkommen ſeyn wird, und die etwa in Zukunft ſehr zweckmäſsig mit einem neuen Abdruck der kleinen *La Lande*'ſchen Tafeln verbunden werden könnte. Das Geſchäft, was ſie erleichtern ſoll, kommt bey aſtronomiſchen Rechnungen alle Augenblick vor; es erfordert ſonſt ein dreymaliges, oder wenn man eine leichte Verwandlung anwen-

wendet, doch nothwendig ein zweymaliges Aufſchlagen in den Logarithmen-Tafeln, was hier auf ein einziges gebracht wird. Die Idee dazu hat *Leonelli*, ſo viel ich weiſs, zuerſt angegeben; allein ſeine Meinung war, eine ſolche Tafel für Rechnungen mit 14 Decimalen zu conſtruiren, und gerade dies kann ich nicht zweckmäſsig finden. Sie würde bey einer ſolchen Ausdehnung einen groſsen Folioband füllen, ihre Berechnung würde eine ungeheuere Arbeit und Zeit erfordern, und ſie würde faſt nie von Nutzen, und immer nur von wenig Nutzen ſeyn, da ſo ſcharfe Rechnungen ſo ſelten — in der eigentlichen practiſchen Aſtronomie nie — vorkommen, daſs die verhältniſsmäſsig doch nur kleine Erleichterung die Conſtruction, ja nicht einmal den Ankauf einer ſolchen Tafel belohnen würde. Ich habe dieſe Tafel zu meinem eigenen Gebrauch für Rechnungen mit 5 Decimalen, die in der Ausübung die häufigſten ſind, ſchon vor vielen Jahren conſtruirt, und die, wenn auch *jedesmal* kleine, doch wenn ſie viele Tauſendmale wiederkehrt ſehr erhebliche Erleichterung, hat mir die darauf gewandte Mühe bereits reichlich erſetzt. Es wäre zu wünſchen, daſs jemand ſich der Arbeit unterzöge, eine ähnliche Tafel in 10 oder 100 mal ſo groſser Ausdehnung für Rechnungen mit 7 Decimalen zu conſtruiren, die als ein ſehr ſchätzbares Supplement den gewöhnlichen Logarithmen-Tafeln beygefügt werden könnte.

Die Einrichtung der aus drey Columnen beſtehenden Tafel iſt ſehr einfach. Die erſte Columne *A* geht von 0 bis 2 durch alle Tauſendtheile, von da bis 3,4 durch alle Hunderttheile, und von 3,4 bis

5,0

5,0 durch alle Zehntheile; mit 5,0 kann die Tafel für 5 Decimalen als geſchloſſen angeſehen werden, da die zweyte Columne für dieſen und für gröſsere Werthe von A verſchwindet, und die Zahlen der dritten Columne denen der erſten gleich werden. Setzt man eine Zahl der erſten Columme $A = \log m$, ſo iſt in der zweyten Columne $B = \log\left(1 + \frac{1}{m}\right)$ und in der dritten Columne $C = \log(1 + m)$, ſo daſs immer $C = A + B$. Man kann alſo auch die Zahlen der drey Columnen als die doppelten Logarithmen der Tangenten, Coſecanten und Secanten der Winkel von 45° bis 90° betrachten. Die Anwendung davon iſt nun folgende:

I. *Aus den Logarithmen zweyer Gröſsen a, b den Logarithmen der Summe zu finden.*

Es ſey log a der gröſsere Logarithm, man gehe mit $\log a - \log b$ in die Columne A ein, und nehme daneben entweder aus der zweyten Columne B, oder aus der dritten Columne C. Man hat dann

$$\log(a+b) = \log a + B$$

oder

$$\log(a+b) = \log b + C.$$

II. *Aus den Logarithmen zweyer Gröſsen a, b den Logarithmen der Differenz zu finden.*

Erſtens, iſt die Differenz der Logarithmen $\log a - \log b$ gröſser als 0,30103, ſo ſuche man dieſelbe in C, wodurch man hat

$$\log(a-b) = \log a - B$$

oder

$$\log(a-b) = \log b + A.$$

Zwey-

Zweytens, iſt log a — log b kleiner als 0,30103, ſo ſuche man es in B, wodurch wird

$$\log(a - b) = \log a - C$$

oder $$\log(a - b) = \log b - A.$$

Es gibt daher bey jeder Aufgabe zwey Auflöſungsarten; man thut aber wohl, ſich an eine beſtimmte zu gewöhnen, um ſich den Gebrauch der Tafel deſto leichter mechaniſch zu machen. Mir iſt dies bey der jedesmal zuerſt angeſetzten Manier am bequemſten gefallen.

Beyſpiele:

I. Aus log a = 0,36173 und log b = 0,23045 den Logarithmen der Summe zu finden, ſucht man 0,13128 in A, wobey man findet

B	0,24033	C	0,37161
log a . . .	0,36173	log b	0,23045
log $(a + b)$.	0,60206		0,60206

II. Aus log a = 0,89042, und log b = 0,24797 den Logarithm. der Differenz zu finden. Da *log a* — log b = 0,64245 gröſser als 0,30103, ſo ſucht man es in der Columne C, woneben man findet

B	0,11227	A	0,53018
log a . . .	0,89042	log b	0,24797
log $(a - b)$. .	0,77815		0,77815

III. Aus log a = 0,25042, log b = 0,19033 den Logarithmen der Differenz zu finden. Hier gibt log a — log b = 0,06009 in B aufgeſucht

C	0,88871	A	0,82862
log a . . .	0,25042	log b . . .	0,19033
log $(a - b)$. .	9,36171		9,36171

A	B		C		A	B		C	
0,000	0,30103		0,30103		0,040	0,28149		0,32149	
0,001	0,30053	50	0,30153	50	0,041	0,28102	47	0,32202	53
0,002	0,30003	50	0,30203	50	0,042	0,28054	48	0,32254	52
0,003	0,29953	50	0,30253	50	0,043	0,28006	48	0,32306	52
0,004	0,29903	50	0,30303	50	0,044	0,27959	47	0,32359	53
0,005	0,29854	49	0,30354	51	0,045	0,27911	48	0,32411	52
0,006	0,29804	50	0,30404	50	0,046	0,27864	47	0,32464	53
0,007	0,29754	50	0,30454	50	0,047	0,27817	47	0,32517	53
0,008	0,29705	49	0,30505	51	0,048	0,27769	48	0,32569	52
0,009	0,29655	50	0,30555	50	0,049	0,27722	47	0,32622	53
0,010	0,29606	49	0,30606	51	0,050	0,27675	47	0,32675	53
0,011	0,29556	50	0,30656	50	0,051	0,27628	47	0,32728	53
0,012	0,29507	49	0,30707	51	0,052	0,27581	47	0,32781	53
0,013	0,29458	49	0,30758	51	0,053	0,27534	47	0,32834	53
0,014	0,29409	49	0,30809	51	0,054	0,27487	47	0,32887	53
0,015	0,29359	50	0,30859	50	0,055	0,27440	47	0,32940	53
0,016	0,29310	49	0,30910	51	0,056	0,27393	47	0,32993	53
0,017	0,29261	49	0,30961	51	0,057	0,27346	47	0,33046	53
0,018	0,29212	49	0,31012	51	0,058	0,27300	46	0,33100	54
0,019	0,29163	49	0,31063	51	0,059	0,27253	47	0,33153	53
0,020	0,29115	48	0,31115	52	0,060	0,27207	46	0,33207	54
0,021	0,29066	49	0,31166	51	0,061	0,27160	47	0,33260	53
0,022	0,29017	49	0,31217	51	0,062	0,27114	46	0,33314	54
0,023	0,28968	49	0,31268	51	0,063	0,27067	47	0,33367	53
0,024	0,28920	48	0,31320	52	0,064	0,27021	46	0,33421	54
0,025	0,28871	49	0,31371	51	0,065	0,26974	47	0,33474	53
0,026	0,28822	49	0,31422	51	0,066	0,26928	46	0,33528	54
0,027	0,28774	48	0,31474	52	0,067	0,26882	46	0,33582	54
0,028	0,28726	48	0,31526	52	0,068	0,26836	46	0,33636	54
0,029	0,28677	49	0,31577	51	0,069	0,26790	46	0,33690	54
0,030	0,28629	48	0,31629	52	0,070	0,26744	46	0,33744	54
0,031	0,28581	48	0,31681	52	0,071	0,26698	46	0,33798	54
0,032	0,28532	49	0,31732	51	0,072	0,26652	46	0,33852	54
0,033	0,28484	48	0,31784	52	0,073	0,26606	46	0,33906	54
0,034	0,28436	48	0,31836	52	0,074	0,26560	46	0,33960	54
0,035	0,28388	48	0,31888	52	0,075	0,26515	45	0,34015	55
0,036	0,28340	48	0,31940	52	0,076	0,26469	46	0,34069	54
0,037	0,28292	48	0,31992	52	0,077	0,26423	46	0,34123	54
0,038	0,28245	47	0,32045	53	0,078	0,26378	45	0,34178	55
0,039	0,28197	48	0,32097	52	0,079	0,26332	46	0,34232	54
0,040	0,28149	48	0,32149	52	0,080	0,26287	45	0,34287	55

Digitized by Google

A	*B*	Δ	*C*	Δ	*A*	*B*	Δ	*C*	Δ
0,080	0,26287		0,34287		0,120	0,24516		0,36516	
0,081	0,26242	45	0,34342	55	0,121	0,24473	43	0,36573	57
0,082	0,26196	46	0,34396	54	0,122	0,24430	43	0,36630	57
0,083	0,26151	45	0,34451	55	0,123	0,24387	43	0,36687	57
0,084	0,26106	45	0,34506	55	0,124	0,24344	43	0,36744	57
0,085	0,26061	45	0,34561	55	0,125	0,24301	43	0,36801	57
0,086	0,26016	45	0,34616	55	0,126	0,24258	43	0,36858	57
0,087	0,25970	46	0,34670	54	0,127	0,24216	42	0,36916	58
0,088	0,25926	44	0,34726	56	0,128	0,24173	43	0,36973	57
0,089	0,25881	45	0,34781	55	0,129	0,24130	43	0,37030	57
0,090	0,25836	45	0,34836	55	0,130	0,24088	42	0,37088	58
0,091	0,25791	45	0,34891	55	0,131	0,24045	43	0,37145	57
0,092	0,25746	45	0,34946	55	0,132	0,24003	42	0,37203	58
0,093	0,25701	45	0,35001	55	0,133	0,23960	43	0,37260	57
0,094	0,25657	44	0,35057	56	0,134	0,23918	42	0,37318	58
0,095	0,25612	45	0,35112	55	0,135	0,23875	43	0,37375	57
0,096	0,25568	44	0,35168	56	0,136	0,23833	42	0,37433	58
0,097	0,25523	45	0,35223	55	0,137	0,23791	42	0,37491	58
0,098	0,25479	44	0,35279	56	0,138	0,23749	42	0,37549	58
0,099	0,25434	45	0,35334	55	0,139	0,23707	42	0,37607	58
0,100	0,25390	44	0,35390	56	0,140	0,23665	42	0,37665	58
0,101	0,25346	44	0,35446	56	0,141	0,23623	42	0,37723	58
0,102	0,25302	44	0,35502	56	0,142	0,23581	42	0,37781	58
0,103	0,25258	44	0,35558	56	0,143	0,23539	42	0,37839	58
0,104	0,25214	44	0,35614	56	0,144	0,23497	42	0,37897	58
0,105	0,25170	44	0,35670	56	0,145	0,23455	42	0,37955	58
0,106	0,25126	44	0,35726	56	0,146	0,23414	41	0,38014	59
0,107	0,25082	44	0,35782	56	0,147	0,23372	42	0,38072	58
0,108	0,25038	44	0,35838	56	0,148	0,23330	42	0,38130	58
0,109	0,24994	44	0,35894	56	0,149	0,23289	41	0,38189	59
0,110	0,24950	44	0,35950	56	0,150	0,23247	42	0,38247	58
0,111	0,24907	43	0,36007	57	0,151	0,23206	41	0,38306	59
0,112	0,24863	44	0,36063	56	0,152	0,23165	41	0,38365	59
0,113	0,24819	44	0,36119	56	0,153	0,23123	42	0,38423	58
0,114	0,24776	43	0,36176	57	0,154	0,23082	41	0,38482	59
0,115	0,24733	43	0,36233	57	0,155	0,23041	41	0,38541	59
0,116	0,24689	44	0,36289	56	0,156	0,23000	41	0,38600	59
0,117	0,24646	43	0,36346	57	0,157	0,22959	41	0,38659	59
0,118	0,24603	43	0,36403	57	0,158	0,22918	41	0,38718	59
0,119	0,24559	44	0,36459	56	0,159	0,22877	41	0,38777	59
0,120	0,24516	43	0,36516	57	0,160	0,22836	41	0,38836	59

A	B		C		A	B		C	
0,160	0,22836		0,38836		0,200	0,21244		0,41244	
0,161	0,22795	41	0,38895	59	0,201	0,21206	38	0,41306	62
0,162	0,22754	41	0,38954	59	0,202	0,21167	39	0,41367	61
0,163	0,22713	41	0,39013	59	0,203	0,21128	39	0,41428	61
0,164	0,22673	40	0,39073	60	0,204	0,21090	38	0,41490	62
0,165	0,22632	41	0,39132	59	0,205	0,21052	38	0,41552	62
0,166	0,22591	41	0,39191	59	0,206	0,21013	39	0,41613	61
0,167	0,22551	40	0,39251	60	0,207	0,20975	38	0,41675	62
0,168	0,22510	41	0,39310	59	0,208	0,20937	38	0,41737	62
0,169	0,22470	40	0,39370	60	0,209	0,20898	39	0,41798	61
0,170	0,22430	40	0,39430	60	0,210	0,20860	38	0,41860	62
0,171	0,22389	41	0,39489	59	0,211	0,20822	38	0,41922	62
0,172	0,22349	40	0,39549	60	0,212	0,20784	38	0,41984	62
0,173	0,22309	40	0,39609	60	0,213	0,20746	38	0,42046	62
0,174	0,22269	40	0,39669	60	0,214	0,20708	38	0,42108	62
0,175	0,22229	40	0,39729	60	0,215	0,20670	38	0,42170	62
0,176	0,22189	40	0,39789	60	0,216	0,20632	38	0,42232	62
0,177	0,22149	40	0,39849	60	0,217	0,20595	37	0,42295	63
0,178	0,22109	40	0,39909	60	0,218	0,20557	38	0,42357	62
0,179	0,22069	40	0,39969	60	0,219	0,20519	38	0,42419	62
0,180	0,22029	40	0,40029	60	0,220	0,20481	38	0,42481	62
0,181	0,21989	40	0,40089	60	0,221	0,20444	37	0,42544	63
0,182	0,21949	40	0,40149	60	0,222	0,20406	38	0,42606	62
0,183	0,21910	39	0,40210	61	0,223	0,20369	37	0,42669	63
0,184	0,21870	40	0,40270	60	0,224	0,20331	38	0,42731	62
0,185	0,21831	39	0,40331	61	0,225	0,20294	37	0,42794	63
0,186	0,21791	40	0,40391	60	0,226	0,20257	37	0,42857	63
0,187	0,21752	39	0,40452	61	0,227	0,20220	37	0,42920	63
0,188	0,21712	40	0,40512	60	0,228	0,20182	38	0,42982	62
0,189	0,21673	39	0,40573	61	0,229	0,20145	37	0,43045	63
0,190	0,21634	39	0,40634	61	0,230	0,20108	37	0,43108	63
0,191	0,21595	39	0,40695	61	0,231	0,20071	37	0,43171	63
0,192	0,21556	39	0,40756	61	0,232	0,20034	37	0,43234	63
0,193	0,21516	40	0,40816	60	0,233	0,19997	37	0,43297	63
0,194	0,21477	39	0,40877	61	0,234	0,19960	37	0,43360	63
0,195	0,21438	39	0,40938	60	0,235	0,19923	37	0,43423	63
0,196	0,21399	39	0,40999	61	0,236	0,19887	36	0,43487	64
0,197	0,21361	38	0,41061	62	0,237	0,19850	37	0,43550	63
0,198	0,21322	39	0,41122	61	0,238	0,19813	37	0,43613	63
0,199	0,21283	39	0,41183	61	0,239	0,19777	36	0,43677	64
0,200	0,21244	39	0,41244	61	0,240	0,19740	37	0,43740	63

Digitized by Google

B		*C*		*A*	*B*		*C*	
0,19740	36	0,43740	64	0,280	0,18322	35	0,46322	65
0,19704	37	0,34804	63	0,281	0,18287	34	0,46387	66
0,19667	36	0,43867	64	0,282	0,18253	35	0,46453	65
0,19631	36	0,43931	64	0,283	0,18218	34	0,46518	66
0,19595	37	0,43995	63	0,284	0,18184	34	0,46584	66
0,19558	36	0,44058	64	0,285	0,18150	34	0,46650	66
0,19522	36	0,44122	64	0,286	0,18116	34	0,46716	66
0,19486	36	0,44186	64	0,287	0,18082	34	0,46782	66
0,19450	36	0,44250	64	0,288	0,18048	34	0,46848	66
0,19414	36	0,44314	64	0,289	0,18014	34	0,46914	66
0,19378	36	0,44378	64	0,290	0,17980	34	0,46980	66
0,19342	36	0,44442	64	0,291	0,17946	34	0,47046	66
0,19306	36	0,44506	64	0,292	0,17912	34	0,47112	66
0,19270	36	0,44570	64	0,293	0,17878	33	0,47178	67
0,19234	36	0,44634	64	0,294	0,17845	34	0,47245	66
0,19198	35	0,44698	65	0,295	0,17811	34	0,47311	66
0,19163	36	0,44763	64	0,296	0,17777	33	0,47377	67
0,19127	36	0,44827	64	0,297	0,17744	34	0,47444	66
0,19091	35	0,44891	65	0,298	0,17710	33	0,47510	67
0,19056	36	0,44956	64	0,299	0,17677	34	0,47577	66
0,19020	35	0,45020	65	0,300	0,17643	33	0,47643	67
0,18985	36	0,45085	64	0,301	0,17610	33	0,47710	67
0,18949	35	0,45149	65	0,302	0,17577	33	0,47777	67
0,18914	35	0,45214	65	0,303	0,17544	34	0,47844	66
0,18879	35	0,45279	65	0,304	0,17510	33	0,47910	67
0,18844	36	0,45344	64	0,305	0,17477	33	0,47977	67
0,18808	35	0,45408	65	0,306	0,17444	33	0,48044	67
0,18773	35	0,45473	65	0,307	0,17411	33	0,48111	67
0,18738	35	0,45538	65	0,308	0,17378	33	0,48178	67
0,18703	35	0,45603	65	0,309	0,17345	33	0,48245	67
0,18668	35	0,45668	65	0,310	0,17312	33	0,48312	67
0,18633	34	0,45733	66	0,311	0,17279	32	0,48379	68
0,18599	35	0,45799	65	0,312	0,17247	33	0,48447	67
0,18564	35	0,45864	65	0,313	0,17214	33	0,48514	67
0,18529	35	0,45929	65	0,314	0,17181	33	0,48581	67
0,18494	34	0,45994	66	0,315	0,17148	32	0,48648	68
0,18460	35	0,46060	65	0,316	0,17116	33	0,48716	67
0,18425	35	0,46125	65	0,317	0,17083	32	0,48783	68
0,18390	34	0,46190	66	0,318	0,17051	33	0,48851	67
0,18356	34	0,46256	66	0,319	0,17018	32	0,48918	68
0,18322		0,46322		0,320	0,16986		0,48986	

Digitized by Google

A	B		C		A	B		C	
0,320	0,16986	32	0,48986	68	0,360	0,15731	30	0,51731	70
0,321	0,16954	33	0,49054	67	0,361	0,15701	31	0,51801	69
0,322	0,16921	32	0,49121	68	0,362	0,15670	30	0,51870	70
0,323	0,16889	32	0,49189	68	0,363	0,15640	30	0,51940	70
0,324	0,16857	32	0,49257	68	0,364	0,15610	30	0,52010	70
0,325	0,16825	32	0,49325	68	0,365	0,15580	30	0,52080	70
0,326	0,16793	32	0,49393	68	0,366	0,15550	30	0,52150	70
0,327	0,16761	32	0,49461	68	0,367	0,15520	31	0,52220	69
0,328	0,16729	32	0,49529	68	0,368	0,15489	29	0,52289	71
0,329	0,16697	32	0,49597	68	0,369	0,15460	30	0,52360	70
0,330	0,16665	32	0,49665	68	0,370	0,15430	30	0,52430	70
0,331	0,16633	32	0,49733	68	0,371	0,15400	30	0,52500	70
0,332	0,16601	32	0,49801	68	0,372	0,15370	30	0,52570	70
0,333	0,16569	31	0,49869	69	0,373	0,15340	30	0,52640	70
0,334	0,16538	32	0,49938	68	0,374	0,15310	29	0,52710	71
0,335	0,16506	32	0,50006	68	0,375	0,15281	30	0,52781	70
0,336	0,16474	31	0,50074	69	0,376	0,15251	30	0,52851	70
0,337	0,16443	32	0,50143	68	0,377	0,15221	29	0,52921	71
0,338	0,16411	31	0,50211	69	0,378	0,15192	30	0,52992	70
0,339	0,16380	31	0,50280	69	0,379	0,15162	29	0,53062	71
0,340	0,16349	32	0,50349	68	0,380	0,15133	29	0,53133	71
0,341	0,16317	31	0,50417	69	0,381	0,15104	30	0,53204	70
0,342	0,16286	31	0,50486	69	0,382	0,15074	29	0,53274	71
0,343	0,16255	31	0,50555	69	0,383	0,15045	29	0,53345	71
0,344	0,16224	32	0,50624	68	0,384	0,15016	30	0,53416	70
0,345	0,16192	31	0,50692	69	0,385	0,14986	29	0,53486	71
0,346	0,16161	31	0,50761	69	0,386	0,14957	29	0,53557	71
0,347	0,16130	31	0,50830	69	0,387	0,14928	29	0,53628	71
0,348	0,16099	31	0,50899	69	0,388	0,14899	29	0,53699	71
0,349	0,16068	31	0,50968	69	0,389	0,14870	29	0,53770	71
0,350	0,16037	30	0,51037	70	0,390	0,14841	29	0,53841	71
0,351	0,16007	31	0,51107	69	0,391	0,14812	29	0,53912	71
0,352	0,15976	31	0,51176	69	0,392	0,14783	28	0,53983	72
0,353	0,15945	31	0,51245	69	0,393	0,14755	29	0,54055	71
0,354	0,15914	30	0,51314	70	0,394	0,14726	29	0,54126	71
0,355	0,15884	31	0,51384	69	0,395	0,14697	29	0,54197	71
0,356	0,15853	31	0,51453	69	0,396	0,14668	28	0,54268	72
0,357	0,15822	30	0,51522	70	0,397	0,14640	29	0,54340	71
0,358	0,15792	31	0,51592	69	0,398	0,14611	28	0,54411	72
0,359	0,15761	30	0,51661	70	0,399	0,14583	29	0,54483	71
0,360	0,15731		0,51731		0,400	0,14554		0,54554	

Digitized by Google

A	B		C		A	B		C	
0,400	0,14554	28	0,54554	72	0,440	0,13452	27	0,57452	73
0,401	0,14526	29	0,54626	71	0,441	0,13425	26	0,57525	74
0,402	0,14497	28	0,54697	72	0,442	0,13399	27	0,57599	73
0,403	0,14469	28	0,54769	72	0,443	0,13372	26	0,57672	74
0,404	0,14441	29	0,54841	71	0,444	0,13346	27	0,57746	73
0,405	0,14412	28	0,54912	72	0,445	0,13319	26	0,57819	74
0,406	0,14384	28	0,54984	72	0,446	0,13293	26	0,57893	74
0,407	0,14356	28	0,55056	72	0,447	0,13267	27	0,57967	73
0,408	0,14328	28	0,55128	72	0,448	0,13240	26	0,58040	74
0,409	0,14300	28	0,55200	72	0,449	0,13214	26	0,58114	74
0,410	0,14272	28	0,55272	72	0,450	0,13188	26	0,58188	74
0,411	0,14244	28	0,55344	72	0,451	0,13162	26	0,58262	74
0,412	0,14216	28	0,55416	72	0,452	0,13136	26	0,58336	74
0,413	0,14188	28	0,55488	72	0,453	0,13110	26	0,58410	74
0,414	0,14160	28	0,55560	72	0,454	0,13084	26	0,58484	74
0,415	0,14132	28	0,55632	72	0,455	0,13058	26	0,58558	74
0,416	0,14104	27	0,55704	73	0,456	0,13032	26	0,58632	74
0,417	0,14077	28	0,55777	72	0,457	0,13006	26	0,58706	74
0,418	0,14049	28	0,55849	72	0,458	0,12980	26	0,58780	74
0,419	0,14021	27	0,55921	73	0,459	0,12954	26	0,58854	74
0,420	0,13994	28	0,55994	72	0,460	0,12928	25	0,58928	75
0,421	0,13966	27	0,56066	73	0,461	0,12903	26	0,59003	74
0,422	0,13939	28	0,56139	72	0,462	0,12877	26	0,59077	74
0,423	0,13911	27	0,56211	73	0,463	0,12851	25	0,59151	75
0,424	0,13884	27	0,56284	73	0,464	0,12826	26	0,59226	74
0,425	0,13857	28	0,56357	72	0,465	0,12800	25	0,59300	75
0,426	0,13829	27	0,56429	73	0,466	0,12775	26	0,59375	74
0,427	0,13802	27	0,56502	73	0,467	0,12749	25	0,59449	75
0,428	0,13775	27	0,56575	73	0,468	0,12724	26	0,59524	74
0,429	0,13748	27	0,56648	73	0,469	0,12698	25	0,59598	75
0,430	0,13721	27	0,56721	73	0,470	0,12673	25	0,59673	75
0,431	0,13694	27	0,56794	73	0,471	0,12648	26	0,59748	74
0,432	0,13667	27	0,56867	73	0,472	0,12622	25	0,59822	75
0,433	0,13640	27	0,56940	73	0,473	0,12597	25	0,59897	75
0,434	0,13613	27	0,57013	73	0,474	0,12572	25	0,59972	75
0,435	0,13586	27	0,57086	73	0,475	0,12547	25	0,60047	75
0,436	0,13559	27	0,57159	73	0,476	0,12522	25	0,60122	75
0,437	0,13532	26	0,57232	74	0,477	0,12497	25	0,60197	75
0,438	0,13506	27	0,57306	73	0,478	0,12472	25	0,60272	75
0,439	0,13479	27	0,57379	73	0,479	0,12447	25	0,60347	75
0,440	0,13452		0,57452		0,480	0,12422		0,60422	

A	B		C		A	B		C	
0,480	0,12422	25	0,60422	75	0,520	0,11461	23	0,63461	77
0,481	0,12397	25	0,60497	75	0,521	0,11438	23	0,63538	77
0,482	0,12372	24	0,60572	76	0,522	0,11415	23	0,63615	77
0,483	0,12348	25	0,60648	75	0,523	0,11392	24	0,63692	76
0,484	0,12323	25	0,60723	75	0,524	0,11368	23	0,63768	77
0,485	0,12298	24	0,60798	76	0,525	0,11345	22	0,63845	78
0,486	0,12274	25	0,60874	75	0,526	0,11323	23	0,63923	77
0,487	0,12249	25	0,60949	75	0,527	0,11300	23	0,64000	77
0,488	0,12224	24	0,61024	76	0,528	0,11277	23	0,64077	77
0,489	0,12200	25	0,61100	75	0,529	0,11254	23	0,64154	77
0,490	0,12175	24	0,61175	76	0,530	0,11231	23	0,64231	77
0,491	0,12151	24	0,61251	76	0,531	0,11208	22	0,64308	78
0,492	0,12127	25	0,61327	75	0,532	0,11186	23	0,64386	77
0,493	0,12102	24	0,61402	76	0,533	0,11163	23	0,64463	77
0,494	0,12078	24	0,61478	76	0,534	0,11140	22	0,64540	78
0,495	0,12054	24	0,61554	76	0,535	0,11118	23	0,64618	77
0,496	0,12030	25	0,61630	75	0,536	0,11095	22	0,64695	78
0,497	0,12005	24	0,61705	76	0,537	0,11073	23	0,64773	77
0,498	0,11981	24	0,61781	76	0,538	0,11050	22	0,64850	78
0,499	0,11957	24	0,61857	76	0,539	0,11028	23	0,64928	77
0,500	0,11933	24	0,61933	76	0,540	0,11005	22	0,65005	78
0,501	0,11909	24	0,62009	76	0,541	0,10983	23	0,65083	77
0,502	0,11885	24	0,62085	76	0,542	0,10960	22	0,65160	78
0,503	0,11861	24	0,62161	76	0,543	0,10938	22	0,65238	78
0,504	0,11837	23	0,62237	77	0,544	0,10916	22	0,65316	78
0,505	0,11814	24	0,62314	76	0,545	0,10894	22	0,65394	78
0,506	0,11790	24	0,62390	76	0,546	0,10872	23	0,65472	77
0,507	0,11766	24	0,62466	76	0,547	0,10849	22	0,65549	78
0,508	0,11742	23	0,62542	77	0,548	0,10827	22	0,65627	78
0,509	0,11719	24	0,62619	76	0,549	0,10805	22	0,65705	78
0,510	0,11695	24	0,62695	76	0,550	0,10783	22	0,65783	78
0,511	0,11671	23	0,62771	77	0,551	0,10761	22	0,65861	78
0,512	0,11648	24	0,62848	76	0,552	0,10739	21	0,65939	79
0,513	0,11624	23	0,62924	77	0,553	0,10718	22	0,66018	78
0,514	0,11601	24	0,63001	76	0,554	0,10696	22	0,66096	78
0,515	0,11577	23	0,63077	77	0,555	0,10674	22	0,66174	78
0,516	0,11554	23	0,63154	77	0,556	0,10652	22	0,66252	78
0,517	0,11531	24	0,63231	76	0,557	0,10630	21	0,66330	79
0,518	0,11507	23	0,63307	77	0,558	0,10609	22	0,66409	78
0,519	0,11484	23	0,63384	77	0,559	0,10587	22	0,66487	78
0,520	0,11461		0,63461		0,560	0,10565		0,66565	

Digitized by Google

A	B		C		A	B		C	
0,560	0,10565	21	0,66565	79	0,600	0,09732	20	0,69732	80
0,561	0,10544	22	0,66644	78	0,601	0,09712	20	0,69812	80
0,562	0,10522	21	0,66722	79	0,602	0,09692	20	0,69892	80
,563	0,10501	22	0,66801	78	0,603	0,09672	20	0,69972	80
,564	0,10479	21	0,66879	79	0,604	0,09652	20	0,70052	80
,565	0,10458	21	0,66958	79	0,605	0,09632	20	0,70132	80
,566	0,10437	22	0,67037	78	0,606	0,09612	19	0,70212	81
,567	0,10415	21	0,67115	79	0,607	0,09593	20	0,70293	80
,568	0,10394	21	0,67194	79	0,608	0,09573	20	0,70373	80
,569	0,10373	22	0,67273	78	0,609	0,09553	20	0,70453	80
,570	0,10351	21	0,67351	79	0,610	0,09533	19	0,70533	81
571	0,10330	21	0,67430	79	0,611	0,09514	20	0,70614	80
572	0,10309	21	0,67509	79	0,612	0,09494	20	0,70694	80
573	0,10288	21	0,67588	79	0,613	0,09474	19	0,70774	81
574	0,10267	21	0,67667	79	0,614	0,09455	20	0,70855	80
575	0,10246	21	0,67746	79	0,615	0,09435	19	0,70935	81
576	0,10225	21	0,67825	79	0,616	0,09416	20	0,71016	80
577	0,10204	21	0,67904	79	0,617	0,09396	19	0,71096	81
578	0,10183	21	0,67983	79	0,618	0,09377	20	0,71177	80
579	0,10162	21	0,68062	79	0,619	0,09357	19	0,71257	81
80	0,10141	21	0,68141	79	0,620	0,09338	19	0,71338	81
81	0,10120	20	0,68220	80	0,621	0,09319	20	0,71419	80
82	0,10100	21	0,68300	79	0,622	0,09299	19	0,71499	81
83	0,10079	21	0,68379	79	0,623	0,09280	19	0,71580	81
84	0,10058	20	0,68458	80	0,624	0,09261	19	0,71661	81
85	0,10038	21	0,68538	79	0,625	0,09242	19	0,71742	81
86	0,10017	21	0,68617	79	0,626	0,09223	19	0,71823	81
87	0,09996	20	0,68696	80	0,627	0,09204	20	0,71904	80
88	0,09976	21	0,68776	79	0,628	0,09184	19	0,71984	81
89	0,09955	20	0,68855	80	0,629	0,09165	19	0,72065	81
0	0,09935	21	0,68935	79	0,630	0,09146	19	0,72146	81
1	0,09914	20	0,69014	80	0,631	0,09127	19	0,72227	81
2	0,09894	20	0,69094	80	0,632	0,09108	18	0,72308	82
3	0,09874	21	0,69174	79	0,633	0,09090	19	0,72390	81
4	0,09853	20	0,69253	80	0,634	0,09071	19	0,72471	81
5	0,09833	20	0,69333	80	0,635	0,09052	19	0,72552	81
6	0,09813	20	0,69413	80	0,636	0,09033	19	0,72633	81
7	0,09793	20	0,69493	80	0,637	0,09014	18	0,72714	82
8	0,09773	21	0,69573	79	0,638	0,08996	19	0,72796	81
9	0,09752	20	0,69652	80	0,639	0,08977	19	0,72877	81
	0,09732		0,69732		0,640	0,08958		0,72958	

A	B		C		A	B		C	
0,640	0,08958	18	0,72958	82	0,680	0,08240	17	0,76240	83
0,641	0,08940	19	0,73040	81	0,681	0,08223	17	0,76323	83
0,642	0,08921	19	0,73121	81	0,682	0,08206	18	0,76406	82
0,643	0,08902	18	0,73220	82	0,683	0,08188	17	0,76488	83
0,644	0,08884	19	0,73284	81	0,684	0,08171	17	0,76571	83
0,645	0,08865	18	0,73365	82	0,685	0,08154	17	0,76654	83
0,646	0,08847	19	0,73447	81	0,686	0,08137	17	0,76737	83
0,647	0,08828	18	0,73528	82	0,687	0,08120	17	0,76820	83
0,648	0,08810	18	0,73610	82	0,688	0,08103	17	0,76903	83
0,649	0,08792	19	0,73692	81	0,689	0,08086	17	0,76986	83
0,650	0,08773	18	0,73773	82	0,690	0,08069	17	0,77069	83
0,651	0,08755	18	0,73855	82	0,691	0,08052	17	0,77152	83
0,652	0,08737	18	0,73937	82	0,692	0,08035	17	0,77235	83
0,653	0,08719	18	0,74019	82	0,693	0,08018	17	0,77318	83
0,654	0,08701	18	0,74101	82	0,694	0,08001	16	0,77401	84
0,655	0,08683	19	0,74183	81	0,695	0,07985	17	0,77485	83
0,656	0,08664	18	0,74264	82	0,696	0,07968	17	0,77568	83
0,657	0,08646	18	0,74346	82	0,697	0,07951	17	0,77651	83
0,658	0,08628	18	0,74428	82	0,698	0,07934	16	0,77734	84
0,659	0,08610	18	0,74510	82	0,699	0,07918	17	0,77818	83
0,660	0,08592	18	0,74592	82	0,700	0,07901	17	0,77901	83
0,661	0,08574	17	0,74674	83	0,701	0,07884	16	0,77984	84
0,662	0,08557	18	0,74757	82	0,702	0,07868	17	0,78068	83
0,663	0,08539	18	0,74839	82	0,703	0,07851	17	0,78151	83
0,664	0,08521	18	0,74921	82	0,704	0,07834	16	0,78234	84
0,665	0,08503	18	0,75003	82	0,705	0,07818	16	0,78318	84
0,666	0,08485	17	0,75085	83	0,706	0,07802	17	0,78402	83
0,667	0,08468	18	0,75168	82	0,707	0,07785	16	0,78485	84
0,668	0,08450	18	0,75250	82	0,708	0,07769	16	0,78569	84
0,669	0,08432	17	0,75332	83	0,709	0,07753	17	0,78653	83
0,670	0,08415	18	0,75415	82	0,710	0,07736	16	0,78736	84
0,671	0,08397	18	0,75497	82	0,711	0,07720	16	0,78820	84
0,672	0,08379	17	0,75579	83	0,712	0,07704	17	0,78904	83
0,673	0,08362	18	0,75662	82	0,713	0,07687	16	0,78987	84
0,674	0,08344	17	0,75744	83	0,714	0,07671	16	0,79071	84
0,675	0,08327	18	0,75827	82	0,715	0,07655	16	0,79155	84
0,676	0,08309	17	0,75909	83	0,716	0,07639	16	0,79239	84
0,677	0,08292	17	0,75992	83	0,717	0,07623	16	0,79323	84
0,678	0,08275	18	0,76075	82	0,718	0,07607	16	0,79407	84
0,679	0,08257	17	0,76157	83	0,719	0,07591	16	0,79491	84
0,680	0,08240		0,76240		0,720	0,07575		0,79575	

Digitized by Google

B		C		A	B		C	
0,07575	16	0,79575	84	0,760	0,06959	15	0,82959	85
0,07559	16	0,79659	84	0,761	0,06944	15	0,83044	85
0,07543	16	0,79743	84	0,762	0,06929	15	0,83129	85
0,07527	16	0,79827	84	0,763	0,06914	14	0,83214	86
0,07511	16	0,79911	84	0,764	0,06900	15	0,83300	85
0,07495	16	0,79995	84	0,765	0,06885	15	0,83385	85
0,07479	16	0,80079	84	0,766	0,06870	14	0,83470	86
0,07463	15	0,80163	85	0,767	0,06856	15	0,83556	85
0,07448	16	0,80248	84	0,768	0,06841	14	0,83641	86
0,07432	16	0,80332	84	0,769	0,06827	15	0,83727	85
0,07416	16	0,80416	84	0,770	0,06812	14	0,83812	86
0,07400	15	0,80500	85	0,771	0,06798	15	0,83898	85
0,07385	16	0,80585	84	0,772	0,06783	14	0,83983	86
0,07369	15	0,80669	85	0,773	0,06769	15	0,84069	85
0,07354	16	0,80754	84	0,774	0,06754	14	0,84154	86
0,07338	16	0,80838	84	0,775	0,06740	15	0,84240	85
0,07322	15	0,80922	85	0,776	0,06725	14	0,84325	86
0,07307	16	0,81007	84	0,777	0,06711	14	0,84411	86
0,07291	15	0,81091	85	0,778	0,06697	14	0,84497	86
0,07276	15	0,81176	85	0,779	0,06683	15	0,84583	85
0,07261	16	0,81261	84	0,780	0,06668	14	0,84668	86
0,07245	15	0,81345	85	0,781	0,06654	14	0,84754	86
0,07230	15	0,81430	85	0,782	0,06640	14	0,84840	86
0,07215	16	0,81515	84	0,783	0,06626	14	0,84926	86
0,07199	15	0,81599	85	0,784	0,06612	15	0,85012	85
0,07184	15	0,81684	85	0,785	0,06597	14	0,85097	86
0,07169	15	0,81769	85	0,786	0,06583	14	0,85183	86
0,07154	16	0,81854	84	0,787	0,06569	14	0,85269	86
0,07138	15	0,81938	85	0,788	0,06555	14	0,85355	86
0,07123	15	0,82023	85	0,789	0,06541	14	0,85441	86
0,07108	15	0,82108	85	0,790	0,06527	14	0,85527	86
0,07093	15	0,82193	85	0,791	0,06513	13	0,85613	87
0,07078	15	0,82278	85	0,792	0,06500	14	0,85700	86
0,07063	15	0,82363	85	0,793	0,06486	14	0,85786	86
0,07048	15	0,82448	85	0,794	0,06472	14	0,85872	86
0,07033	15	0,82533	85	0,795	0,06458	14	0,85958	86
0,07018	15	0,82618	85	0,796	0,06444	14	0,86044	86
0,07003	15	0,82703	85	0,797	0,06430	13	0,86130	87
0,06988	15	0,82788	85	0,798	0,06417	14	0,86217	86
0,06973	14	0,82873	86	0,799	0,06403	14	0,86303	86
0,06959		0,82959		0,800	0,06389		0,86389	

A	B		C		A	B		C	
0,800	0,06389	13	0,86389	87	0,840	0,05863	12	0,89863	88
0,801	0,06376	14	0,86476	86	0,841	0,05851	13	0,89951	87
0,802	0,06362	14	0,86562	86	0,842	0,05838	13	0,90038	87
0,803	0,06348	13	0,86648	87	0,843	0,05825	12	0,90125	88
0,804	0,06335	14	0,86735	86	0,844	0,05813	13	0,90213	87
0,805	0,06321	13	0,86821	87	0,845	0,05800	12	0,90300	88
0,806	0,06308	14	0,86908	86	0,846	0,05788	13	0,90388	87
0,807	0,06294	13	0,86994	87	0,847	0,05775	12	0,90475	88
0,808	0,06281	14	0,87081	86	0,848	0,05763	12	0,90563	88
0,809	0,06267	13	0,87167	87	0,849	0,05751	13	0,90651	87
0,810	0,06254	14	0,87254	86	0,850	0,05738	12	0,90738	88
0,811	0,06240	13	0,87340	87	0,851	0,05726	12	0,90826	88
0,812	0,06227	13	0,87427	87	0,852	0,05714	13	0,90914	87
0,813	0,06214	14	0,87514	86	0,853	0,05701	12	0,91001	88
0,814	0,06200	13	0,87600	87	0,854	0,05689	12	0,91089	88
0,815	0,06187	13	0,87687	87	0,855	0,05677	13	0,91177	87
0,816	0,06174	13	0,87774	87	0,856	0,05664	12	0,91264	88
0,817	0,06161	14	0,87861	86	0,857	0,05652	12	0,91352	88
0,818	0,06147	13	0,87947	87	0,858	0,05640	12	0,91440	88
0,819	0,06134	13	0,88034	87	0,859	0,05628	12	0,91528	88
0,820	0,06121	13	0,88121	87	0,860	0,05616	12	0,91616	88
0,821	0,06108	13	0,88208	87	0,861	0,05604	13	0,91704	87
0,822	0,06095	13	0,88295	87	0,862	0,05591	12	0,91791	88
0,823	0,06082	13	0,88382	87	0,863	0,05579	12	0,91879	88
0,824	0,06069	13	0,88469	87	0,864	0,05567	12	0,91967	88
0,825	0,06056	13	0,88556	87	0,865	0,05555	12	0,92055	88
0,826	0,06043	13	0,88643	87	0,866	0,05543	12	0,92143	88
0,827	0,06030	13	0,88730	87	0,867	0,05531	12	0,92231	88
0,828	0,06017	13	0,88817	87	0,868	0,05519	11	0,92319	89
0,829	0,06004	13	0,88904	87	0,869	0,05508	12	0,92408	88
0,830	0,05991	13	0,88991	87	0,870	0,05496	12	0,92496	88
0,831	0,05978	13	0,89078	87	0,871	0,05484	12	0,92584	88
0,832	0,05965	13	0,89165	87	0,872	0,05472	12	0,92672	88
0,833	0,05952	13	0,89252	87	0,873	0,05460	12	0,92760	88
0,834	0,05939	12	0,89339	88	0,874	0,05448	12	0,92848	88
0,835	0,05927	13	0,89427	87	0,875	0,05436	11	0,92936	89
0,836	0,05914	13	0,89514	87	0,876	0,05425	12	0,93025	88
0,837	0,05901	12	0,89601	88	0,877	0,05413	12	0,93113	88
0,838	0,05889	13	0,89689	87	0,878	0,05401	11	0,93201	89
0,839	0,05876	13	0,89776	87	0,879	0,05390	12	0,93290	88
0,840	0,05863		0,89863		0,880	0,05378		0,93378	

B		*C*		*A*	*B*		*C*	
0,05378	12	0,93378	88	0,920	0,04931	11	0,96931	89
0,05366	11	0,93466	89	0,921	0,04920	11	0,97020	89
0,05355	12	0.93555	88	0,922	0,04909	11	0,97109	89
0,05343	11	0,93643	89	0,923	0,04898	10	0,97198	90
0,05332	12	0,93732	88	0,924	0,04888	11	0,97288	89
0,05320	12	0,93820	88	0,925	0,04877	10	0,97377	90
0,05308	11	0.93908	89	0,926	0,04867	11	0,97467	89
0,05297	11	0,93997	89	0,927	0,04856	11	0,97556	89
0,05286	12	0,94086	88	0,928	0,04845	10	0,97645	90
0,05274	11	0,94174	89	0,929	0,04835	11	0,97735	89
0,05263	12	0,94263	88	0,930	0,04824	10	0,97824	90
0,05251	11	0,94351	89	0,931	0,04814	11	0,97914	89
0,05240	11	0,94440	89	0,932	0,04803	10	0,98003	90
0,05229	12	0,94529	88	0,933	0,04793	11	0,98093	89
0,05217	11	0,94617	89	0,934	0,04782	10	0,98182	90
0,05206	11	0,94706	89	0,935	0,04772	10	0,98272	90
0,05195	12	0,94795	88	0,936	0,04762	11	0,98362	89
0,05183	11	0,94883	89	0,937	0,04751	10	0,98451	90
0,05172	11	0,94972	89	0,938	0,04741	10	0,98541	90
0,05161	11	0,95061	89	0,939	0,04738	11	0,98631	89
0,05150	11	0.95150	89	0,940	0,04720	10	0,98720	90
0,05139	12	0,95239	88	0,941	0,04710	10	0,98810	90
0,05127	11	0,95327	89	0,942	0,04700	11	0,98900	89
0,05116	11	0,95416	89	0,943	0,04689	10	0,98989	90
0,05105	11	0,95505	89	0,944	0,04679	10	0,99079	90
0,05094	11	0,95594	89	0,945	0,04669	10	0,99169	90
0,05083	11	0,95683	89	0,946	0,04659	10	0,99259	90
0,05072	11	9.95772	89	0,947	0,04649	10	0,99349	90
0,05061	11	0,95861	89	0,948	0,04639	11	0,99439	89
0,05050	11	0,95950	89	0,949	0,04628	10	0,99529	90
0,05039	11	0,96039	89	0,950	0,04618	10	0,99618	90
0,05028	11	0,96128	89	0,951	0,04608	10	0,99708	90
0,05017	11	0,96217	89	0,952	0,04598	10	0,99798	90
0,05006	11	0.96306	89	0,953	0,04588	10	0,99888	90
0,04995	10	0,96395	90	0,954	0,04578	10	0,99978	90
0,04985	11	0,96485	89	0,955	0,04568	10	1,00068	90
0,04974	11	0,96574	89	0,956	0,04558	10	1,00158	90
0,04963	11	0,96663	89	0,957	0,04548	10	1,00248	90
0,04952	11	0,96752	89	0,958	0,04538	10	1,00338	90
0,04941	10	0,98641	90	0,959	0,04528	9	1,00428	91
0,04931		0,96931		0,960	0,04519		1,00515	

A	B		C		A	B		C	
0,960	0,04519	10	1,00519	90	1,000	0,04139	9	1,04139	91
0,961	0,04509	10	1,00609	90	1,001	0,04130	9	1,04230	91
0,962	0,04499	10	1,00699	90	1,002	0,04121	9	1,04321	91
0,963	0,04489	10	1,00789	90	1,003	0,04112	9	1,04412	91
0,964	0,04479	10	1,00879	90	1,004	0,04103	9	1,04503	91
0,965	0,04469	10	1,00969	91	1,005	0,04094	9	1,04594	91
0,966	0,04460	10	1,01060	90	1,006	0,04085	9	1,04685	91
0,967	0,04450	10	1,01150	90	1,007	0,04076	9	1,04776	91
0,968	0,04440	10	1,01240	90	1,008	0,04067	9	1,04867	91
0,969	0,04430	9	1,01330	91	1,009	0,04058	9	1,04958	91
0,970	0,04421	10	1,01421	90	1,010	0,04049	9	1,05049	91
0,971	0,04411	10	1,01511	90	1,011	0,04040	8	1,05140	92
0,972	0,04401	9	1,01601	91	1,012	0,04032	9	1,05232	91
0,973	0,04392	10	1,01692	90	1,013	0,04023	9	1,05323	91
0,974	0,04382	9	1,01782	91	1,014	0,04014	9	1,05414	91
0,975	0,04373	10	1,01873	90	1,015	0,04005	9	1,05505	91
0,976	0,04363	10	1,01963	90	1,016	0,03996	9	1,05596	91
0,977	0,04353	9	1,02053	91	1,017	0,03987	8	1,05687	92
0,978	0,04344	10	1,02144	90	1,018	0,03979	9	1,05779	91
0,979	0,04334	9	1,02234	91	1,019	0,03970	9	1,05870	91
0,980	0,04325	10	1,02325	90	1,020	0,03961	8	1,05961	92
0,981	0,04315	9	1,02415	91	1,021	0,03953	9	1,06053	91
0,982	0,04306	9	1,02506	91	1,022	0,03944	9	1,06144	91
0,983	0,04297	10	1,02597	90	1,023	0,03935	9	1,06235	91
0,984	0,04287	9	1,02687	91	1,024	0,03926	8	1,06326	92
0,985	0,04278	10	1,02778	90	1,025	0,03918	9	1,06418	91
0,986	0,04268	9	1,02868	91	1,026	0,03909	8	1,06509	92
0,987	0,04259	9	1,02959	91	1,027	0,03901	9	1,06601	91
0,988	0,04250	10	1,03050	90	1,028	0,03892	9	1,06692	91
0,989	0,04240	9	1,03140	91	1,029	0,03883	8	1,06783	92
0,990	0,04231	9	1,03231	91	1,030	0,03875	9	1,06875	91
0,991	0,04222	9	1,03322	91	1,031	0,03866	8	1,06966	92
0,992	0,04213	10	1,03413	90	1,032	0,03858	9	1,07058	91
0,993	0,04203	9	1,03503	91	1,033	0,03849	8	1,07149	92
0,994	0,04194	9	1,03594	91	1,034	0,03841	9	1,07241	91
0,995	0,04185	9	1,03685	91	1,035	0,03832	8	1,07332	92
0,996	0,04176	9	1,03776	91	1,036	0,03824	8	1,07424	92
0,997	0,04167	10	1,03867	90	1,037	0,03816	9	1,07516	91
0,998	0,04157	9	1,03957	91	1,038	0,03807	8	1,07607	92
0,999	0,04148	9	1,04048	91	1,039	0,03799	9	1,07699	91
1,000	0,04139		1,04139		1,040	0,03790		1,07790	

	B		C		A	B		C	
0	0,03790	8	1,07790	92	1,080	0,03470	8	1,11470	92
1	0,03782	8	1,07882	92	1,081	0,03462	7	1,11562	93
2	0,03774	9	1,07974	91	1,082	0,03455	8	1,11655	92
3	0,03765	8	1,08065	92	1,083	0,03447	8	1,11747	92
4	0,03757	8	1,08157	92	1,084	0,03439	7	1,11839	93
5	0,03749	8	1,08249	92	1,085	0,03432	8	1,11932	92
6	0,03741	9	1,08341	91	1,086	0,03424	7	1,12024	93
7	0,03732	8	1,08432	92	1,087	0,03417	8	1,12117	92
8	0,03724	8	1,08524	92	1,088	0,03409	8	1,12209	92
9	0,03716	8	1,08616	92	1,089	0,03401	7	1,12301	93
50	0,03708	8	1,08708	92	1,090	0,03394	8	1,12394	92
51	0,03700	9	1,08800	91	1,091	0,03386	7	1,12486	93
52	0,03691	8	1,08891	92	1,092	0,03379	8	1,12579	92
53	0,03683	8	1,08983	92	1,093	0,03371	7	1,12671	93
54	0,03675	8	1,09075	92	1,094	0,03364	7	1,12764	93
55	0,03667	8	1,09167	92	1,095	0,03357	8	1,12857	92
56	0,03659	8	1,09259	92	1,096	0,03349	7	1,12949	93
57	0,03651	8	1,09351	92	1,097	0,03342	8	1,13042	92
58	0,03643	8	1,09443	92	1,098	0,03334	7	1,13134	93
59	0,03635	8	1,09535	92	1,099	0,03327	7	1,13227	93
060	0,03627	8	1,09627	92	1,100	0,03320	8	1,13320	92
061	0,03619	8	1,09719	92	1,101	0,03312	7	1,13412	93
,062	0,03611	8	1,09811	92	1,102	0,03305	7	1,13505	93
,063	0,03603	8	1,09903	92	1,103	0,03298	8	1,13598	92
,064	0,03595	8	1,09995	92	1,104	0,03290	7	1,13690	93
,065	0,03587	8	1,10087	92	1,105	0,03283	7	1,13783	93
,066	0,03579	8	1,10179	92	1,106	0,03276	8	1,13876	92
,067	0,03571	8	1,10271	92	1,107	0,03268	7	1,13968	93
1,068	0,03563	8	1,10363	92	1,108	0,03261	7	1,14061	93
1,069	0,03555	7	1,10455	93	1,109	0,03254	7	1,14154	93
1,070	0,03548	8	1,10548	92	1,110	0,03247	7	1,14247	93
1,071	0,03540	8	1,10640	92	1,111	0,03240	8	1,14340	92
1,072	0,03532	8	1,10732	92	1,112	0,03232	7	1,14432	93
1,073	0,03524	8	1,10824	92	1,113	0,03225	7	1,14525	93
1,074	0,03516	7	1,10916	93	1,114	0,03218	7	1,14618	93
1,075	0,03509	8	1,11009	92	1,115	0,03211	7	1,14711	93
1,076	0,03501	8	1,11101	92	1,116	0,03204	7	1,14804	93
1,077	0,03493	8	1,11193	92	1,117	0,03197	7	1,14897	93
1,078	0,03485	7	1,11285	93	1,118	0,03190	7	1,14990	93
1,079	0,03478	8	1,11378	92	1,119	0,03183	8	1,15083	92
1,080	0,03470		1,11470		1,120	0,03175		1,15175	

Digitized by Google

A	B		C		A	B		C	
1,120	0,03175	7	1,15175	93	1,160	0,02905	6	1,18905	94
1,121	0,03168	7	1,15268	93	1,161	0,02899	7	1.18999	93
1,122	0,03161	7	1,15361	93	1,162	0,02892	6	1,19092	94
1,123	0,03154	7	1,15454	93	1,163	0,02886	7	1,19186	93
1,123	0,03147	7	1,15547	93	1,164	0,02879	6	1,19279	94
1,125	0,03140	7	1,15640	93	1,165	0,02873	6	1,19373	94
1,126	0,03133	7	1,15733	93	1,166	0,02867	7	1,19467	93
1,127	0,03126	6	1,15826	94	1,167	0,02860	6	1,19560	94
1,128	0,03120	7	1,15920	93	1,168	0,02854	6	1,19654	94
1,129	0,03113	7	1,16013	93	1,169	0,02848	7	1,19748	93
1,130	0,03106	7	1,16106	93	1,170	0,02841	6	1,19841	94
1,131	0,03099	7	1,16199	93	1,171	0,02835	6	1,19935	94
1,132	0,03092	7	1,16292	93	1,172	0,02829	7	1,20029	93
1,133	0,03085	7	1,16385	93	1,173	0,02822	6	1,20122	94
1,134	0,03078	7	1,16478	93	1,174	0,02816	6	1,20216	94
1,135	0,03071	6	1,16571	94	1,175	0,02810	7	1,20310	93
1,136	0,03065	7	1,16665	93	1,176	0,02803	6	1,20403	94
1,137	0,03058	7	1,16758	93	1,177	0,02797	6	1,20497	94
1,138	0,03051	7	1,16851	93	1,178	0,02791	6	1,20591	94
1,139	0,03044	7	1,16944	93	1,179	0,02785	6	1,20685	94
1,140	0,03037	6	1,17037	94	1,180	0,02779	7	1,20779	93
1,141	0,03031	7	1,17131	93	1,181	0,02772	6	1,20872	94
1,142	0,03024	7	1,17224	93	1,182	0,02766	6	1,20966	94
1,143	0,03017	6	1,17317	94	1,183	0,02760	6	1,21060	94
1,144	0,03011	7	1,17411	93	1,184	0,02754	6	1,21154	94
1,145	0.03004	7	1,17504	93	1,185	0,02748	6	1,21248	94
1,146	0,02997	6	1,17597	94	1,186	0,02742	7	1,21342	93
1,147	0,02991	7	1,17691	93	1,187	0,02735	6	1,21435	94
1,148	0,02984	7	1,17784	93	1,188	0,02729	6	1,21529	94
1,149	0,02977	6	1,17877	94	1,189	0,02723	6	1,21623	94
1,150	0,02971	7	1,17971	93	1,190	0,02717	6	1,21717	94
1,151	0,02964	7	1,18064	93	1,191	0,02711	6	1,21811	94
1,152	0,02957	6	1,18157	94	1,192	0,02705	6	1,21905	94
1,153	0,02951	7	1,18251	93	1,193	0,02699	6	1,21999	94
1,154	0,02944	6	1,18344	94	1,194	0,02693	6	1,22093	94
1,155	0,02938	7	1,18438	93	1,195	0,02687	6	1,22187	94
1,156	0,02931	6	1,18531	94	1,196	0,02681	6	1,22281	94
1,157	0,02925	7	1,18625	93	1,197	0,02675	6	1,22375	94
1,158	0,02918	6	1,18718	94	1,198	0,02669	6	1,22469	94
1,159	0,02912	7	1,18812	93	1,199	0,02663	6	1,22563	94
1,160	0,02905		1,18905		1,200	0,02657		1,22657	

A	B		C		A	B		C	
	0,02657	6	1,22657	94	1,240	0,02430	6	1,26430	94
	0,02651	6	1,22751	94	1,241	0,02424	5	1,26524	95
	0,02645	6	1,22845	94	1,242	0,02419	5	1,26619	95
	0,02639	5	1,22939	95	1,243	0,02414	6	1,26714	94
	0,02634	6	1,23034	94	1,244	0,02408	5	1,26808	95
	0,02628	6	1,23128	94	1,245	0,02403	6	1,26903	94
	0,02622	6	1,23222	94	1,246	0,02397	5	1,26997	95
	0,02616	6	1,23316	94	1,247	0,02392	5	1,27092	95
	0,02610	6	1,23410	94	1,248	0,02387	6	1,27187	94
	0,02604	5	1,23504	95	1,249	0,02381	5	1,27281	95
	0,02599	6	1,23599	94	1,250	0,02376	5	1,27376	95
1	0,02593	6	1,23693	94	1,251	0,02371	6	1,27471	94
2	0,02587	6	1,23787	94	1,252	0,02365	5	1,27565	95
3	0,02581	6	1,23881	94	1,253	0,02360	5	1,27660	95
4	0,02575	5	1,23975	95	1,254	0,02355	5	1,27755	95
5	0,02570	6	1,24070	94	1,255	0,02350	6	1,27850	94
6	0,02564	6	1,24164	94	1,256	0,02344	5	1,27944	95
17	0,02558	6	1,24258	94	1,257	0,02339	5	1,28039	95
18	0,02552	5	1,24352	95	1,258	0,02334	5	1,28134	95
19	0,02547	6	1,24447	94	1,259	0,02329	6	1,28229	94
20	0,02541	6	1,24541	94	1,260	0,02323	5	1,28323	95
21	0,02535	5	1,24635	95	1,261	0,02318	5	1,28418	95
22	0,02530	6	1,24730	94	1,262	0,02313	5	1,28513	95
23	0,02524	6	1,24824	94	1,263	0,02308	5	1,28608	95
24	0,02518	5	1,24918	95	1,264	0,02303	6	1,28703	94
225	0,02513	6	1,25013	94	1,265	0,02297	5	1,28797	95
226	0,02507	5	1,25107	95	1,266	0,02292	5	1,28892	95
227	0,02502	6	1,25202	94	1,267	0,02287	5	1,28987	95
228	0,02496	6	1,25296	94	1,268	0,02282	5	1,29082	91
229	0,02490	5	1,25390	95	1,269	0,02277	5	1,29177	95
230	0,02485	6	1,25485	94	1,270	0,02272	5	1,29272	95
,231	0,02479	5	1,25579	95	1,271	0,02267	5	1,29367	95
,232	0,02474	6	1,25674	94	1,272	0,02262	5	1,29462	95
,233	0,02468	5	1,25768	95	1,273	0,02257	5	1,29557	95
,234	0,02463	6	1,25863	94	1,274	0,02252	6	1,29652	94
1,235	0,02457	5	1,25957	95	1,275	0,02246	5	1,29746	95
1,236	0,02452	6	1,26052	94	1,276	0,02241	5	1,29841	95
1,237	0,02446	5	1,26146	95	1,277	0,02236	5	1,29936	95
1,238	0,02441	6	1,26241	94	1,278	0,02231	5	1,30031	95
1,239	0,02435	5	1,26335	95	1,279	0,02226	5	1,30126	95
1,240	0,02430		1,26430		1,280	0,02221		1,30221	

A	B		C		A	B		C	
1,280	0,02221	5	1,30221	95	1,320	0,02030	4	1,34030	96
1,281	0,02216	5	1,30316	95	1,321	0,02026	5	1,34126	95
1,282	0,02211	4	1,30411	96	1,322	0,02021	4	1,34221	96
1,283	0,02207	5	1,30507	95	1,323	0,02017	5	1,34317	95
1,284	0,02202	5	1,30602	95	1,324	0,02012	4	1,34412	96
1,285	0,02197	5	1,30697	95	1,325	0,02008	5	1,34508	95
1,286	0,02192	5	1,30792	95	1,326	0,02003	4	1,34603	96
1,287	0,02187	5	1,30887	95	1,327	0,01999	5	1,34699	95
1,288	0,02182	5	1,30982	95	1,328	0,01994	4	1,34794	96
1,289	0,02177	5	1,31077	95	1,329	0,01990	5	1,34890	95
1,290	0,02172	5	1,31172	95	1,330	0,01985	4	1,34985	96
1,291	0,02167	5	1,31267	95	1,331	0,01981	5	1,35081	95
1,292	0,02162	4	1,31362	96	1,332	0,01976	4	1,35176	96
1,293	0,02158	5	1,31458	95	1,333	0,01972	5	1,35272	95
1,294	0,02153	5	1,31553	95	1,334	0,01967	4	1,35367	96
1,295	0,02148	5	1,31648	95	1,335	0,01963	4	1,35463	96
1,296	0,02143	5	1,31743	95	1,336	0,01959	5	1,35559	95
1,297	0,02138	5	1,31838	95	1,337	0,01954	4	1,35654	96
1,298	0,02133	4	1,31933	96	1,338	0,01950	5	1,35750	95
1,299	0,02129	5	1,32029	95	1,339	0,01945	4	1,35845	96
1,300	0,02124	5	1,32124	95	1,340	0,01941	4	1,35941	96
1,301	0,02119	5	1,32219	95	1,341	0,01937	5	1,36037	95
1,302	0,02114	4	1,32314	96	1,342	0,01932	4	1,36132	96
1,303	0,02110	5	1,32410	95	1,343	0,01928	4	1,36228	96
1,304	0,02105	5	1,32505	95	1,344	0,01924	5	1,36324	95
1,305	0,02100	5	1,32600	95	1,345	0,01919	4	1,36419	96
1,306	0,02095	4	1,32695	96	1,346	0,01915	4	1,36515	96
1,307	0,02091	5	1,32791	95	1,347	0,01911	5	1,36611	95
1,308	0,02086	5	1,32886	95	1,348	0,01906	4	1,36706	96
1,309	0,02081	4	1,32981	96	1,349	0,01902	4	1,36802	96
1,310	0,02077	5	1,33077	95	1,350	0,01898	4	1,36898	96
1,311	0,02072	5	1,33172	95	1,351	0,01894	5	1,36994	95
1,312	0,02067	4	1,33267	96	1,352	0,01889	4	1,37089	96
1,313	0,02063	5	1,33363	95	1,353	0,01885	4	1,37185	96
1,314	0,02058	5	1,33458	95	1,354	0,01881	4	1,37281	96
1,315	0,02053	4	1,33553	96	1,355	0,01877	5	1,37377	95
1,316	0,02049	5	1,33649	95	1,356	0,01872	4	1,37472	96
1,317	0,02044	4	1,33744	96	1,357	0,01868	4	1,37568	96
1,318	0,02040	5	1,33840	95	1,358	0,01864	4	1,37664	96
1,319	0,02035	5	1,33935	95	1,359	0,01860	4	1,37760	96
1,320	0,02030		1,34030		1,360	0,01856		1,37856	

Digitized by Google

A	B		C		A	B		C	
1,360	0,01856	5	1,37856	95	1,400	0,01695	3	1,41695	97
1,361	0,01851	4	1,37951	96	1,401	0,01692	4	1,41792	96
1,362	0,01847	4	1,38047	96	1,402	0,01688	4	1,41888	96
1,363	0,01843	4	1,38143	96	1,403	0,01684	4	1,41984	96
1,364	0,01839	4	1,38239	96	1,404	0,01680	4	1,42080	96
1,365	0,01835	4	1,38335	96	1,405	0,01676	3	1,42176	97
1,366	0,01831	4	1,38431	96	1,406	0,01673	4	1,42273	96
1,367	0,01827	5	1,38527	95	1,407	0,01669	4	1,42369	96
1,368	0,01822	4	1,38622	96	1,408	0,01665	4	1,42465	96
1,369	0,01818	4	1,38718	96	1,409	0,01661	3	1,42561	97
1,370	0,01814	4	1,38814	96	1,410	0,01658	4	1,42658	96
1,371	0,01810	4	1,38910	96	1,411	0,01654	4	1,42754	96
1,372	0,01806	4	1,39006	96	1,412	0,01650	4	1,42850	96
1,373	0,01802	4	1,39102	96	1,413	0,01646	3	1,42946	97
1,374	0,01798	4	1,39198	96	1,414	0,01643	4	1,43043	96
1,375	0,01794	4	1,39294	96	1,415	0,01639	4	1,43139	96
1,376	0,01790	4	1,39390	96	1,416	0,01635	3	1,43235	97
1,377	0,01786	4	1,39486	96	1,417	0,01632	4	1,43332	96
1,378	0,01782	4	1,39582	96	1,418	0,01628	4	1,43428	96
1,379	0,01778	4	1,39678	96	1,419	0,01624	3	1,43524	97
1,380	0,01774	4	1,39774	96	1,420	0,01621	4	1,43621	96
1,381	0,01770	4	1,39870	96	1,421	0,01617	4	1,43717	96
1,382	0,01766	4	1,39966	96	1,422	0,01613	3	1,43813	97
1,383	0,01762	4	1,40062	96	1,423	0,01610	4	1,43910	96
1,384	0,01758	4	1,40158	96	1,424	0,01606	4	1,44006	96
1,385	0,01754	4	1,40254	96	1,425	0,01602	3	1,44102	97
1,386	0,01750	4	1,40350	96	1,426	0,01599	4	1,44199	96
1,387	0,01746	4	1,40446	96	1,427	0,01595	4	1,44295	96
1,388	0,01742	4	1,40542	96	1,428	0,01591	3	1,44391	97
1,389	0,01738	4	1,40638	96	1,429	0,01588	4	1,44488	96
1,390	0,01734	4	1,40734	96	1,430	0,01584	3	1,44584	97
1,391	0,01730	4	1,40830	96	1,431	0,01581	4	1,44681	96
1,392	0,01726	4	1,40926	96	1,432	0,01577	3	1,44777	97
1,393	0,01722	3	1,41022	97	1,433	0,01574	4	1,44874	96
1,394	0,01719	4	1,41119	96	1,434	0,01570	4	1,44970	96
1,395	0,01715	4	1,41215	96	1,435	0,01566	3	1,45066	97
1,396	0,01711	4	1,41311	96	1,436	0,01563	4	1,45163	96
1,397	0,01707	4	1,41407	96	1,437	0,01559	3	1,45259	97
1,398	0,01703	4	1,41503	96	1,438	0,01556	4	1,45356	96
1,399	0,01699	4	1,41599	96	1,439	0,01552	3	1,45452	97
1,400	0,01695		1,41695		1,440	0,01549		1,45549	

A	B		C		A	B		C	
1,440	0,01549	4	1,45549	96	1,480	0,01415	3	1,49415	97
1,441	0,01545	3	1,45645	97	1,481	0,01412	4	1,49512	96
1,442	0,01542	4	1,45742	96	1,482	0,01408	3	1,49608	97
1,443	0,01538	3	1,45838	97	1,483	0,01405	3	1,49705	97
1,444	0,01535	4	1,45935	96	1,484	0,01402	3	1,49802	97
1,445	0,01531	3	1,46031	97	1,485	0,01399	3	1,49899	97
1,446	0,01528	3	1,46128	97	1,486	0,01396	3	1,49996	97
1,447	0,01525	4	1,46225	96	1,487	0,01393	4	1.50093	96
1,448	0,01521	3	1,46321	97	1,488	0,01389	3	1,50189	97
1,449	0,01518	4	1,46418	96	1,489	0,01386	3	1,50286	97
1,450	0,01514	3	1,46514	97	1,490	0,01383	3	1,50383	97
1,451	0,01511	4	1,46611	96	1,491	0,01380	3	1,50480	97
1,452	0,01507	3	1,46707	97	1,492	0,01377	3	1,50577	97
1,453	0,01504	3	1,46804	97	1,493	0,01374	3	1,50674	97
1,454	0,01501	4	1,46901	96	1,494	0,01371	3	1,50771	97
1,455	0,01497	3	1,46997	97	1,495	0,01368	4	1,50868	96
1,456	0,01494	4	1,47094	96	1,496	0,01364	3	1,50964	97
1,457	0,01490	3	1,47190	97	1,497	0,01361	3	1,51061	97
1,458	0,01487	3	1,47287	97	1,498	0,01358	3	1,51158	97
1,459	0,01484	4	1,47384	96	1,499	0,01355	3	1,51255	97
1,460	0,01480	3	1,47480	97	1,500	0,01352	3	1,51352	97
1,461	0,01477	3	1,47577	97	1,501	0,01349	3	1,51449	97
1,462	0,01474	4	1,47674	96	1,502	0,01346	3	1,51546	97
1,463	0,01470	3	1,47770	97	1,503	0,01343	3	1,51643	97
1,464	0,01467	3	1,47867	97	1,404	0,01340	3	1,51740	97
1,465	0,01464	4	1,47964	96	1,505	0,01337	3	1,51837	97
1,466	0,01460	3	1,48060	97	1,506	0,01334	3	1,51934	97
1,467	0,01457	3	1,48157	97	1,507	0,01331	3	1,52031	97
1,468	0,01454	4	1,48254	96	1,508	0,01328	3	1,52128	97
1,469	0,01450	3	1,48350	97	1,509	0,01325	3	1,52225	97
1,470	0,01447	3	1,48447	97	1,510	0,01322	3	1,52322	97
1,471	0,01444	3	1,48544	97	1,511	0,01319	3	1,52419	97
1,472	0,01441	4	1,48641	96	1,512	0,01316	3	1,52516	97
1,473	0,01437	3	1,48737	97	1,513	0,01313	3	1,52613	97
1,474	0,01434	3	1,48834	97	1,514	0,01310	3	1,52710	97
1,475	0,01431	3	1,48931	97	1,515	0,01307	3	1,52807	97
1,476	0,01428	4	1,49028	96	1,516	0,01304	3	1,52904	97
1,477	0,01424	3	1,49124	97	1,517	0,01301	3	1,53001	97
1,478	0,01421	3	1,49221	97	1,518	0,01298	3	1,53098	97
1,479	0,01418	3	2,49318	97	1,519	0,01295	3	1,53195	97
1,480	0,01415		1,49415		1,520	0,01292		1,53292	

A	B		C		A	B		C	
1,520	0,01292	3	1,53292	97	1,560	0,01180	3	1,57180	97
1,521	0,01289	3	1,53389	97	1,561	0,01177	2	1,57277	98
1,522	0,01286	3	1,53486	97	1,562	0,01175	3	1,57375	97
1,523	0,01283	3	1,53583	97	1,563	0,01172	3	1,57472	97
1,524	0,01280	2	1,53680	98	1,564	0,01169	2	1,57569	98
1,525	0,01278	3	1,53778	97	1,565	0,01167	3	1,57667	97
1,526	0,01275	3	1,53875	97	1,566	0,01164	3	1,57764	97
1,527	0,01272	3	1,53972	97	1,567	0,01161	2	1,57861	98
1,528	0,01269	3	1,54069	97	1,568	0,01159	3	1,57959	97
1,529	0,01266	3	1,54166	97	1,569	0,01156	3	1,58056	97
1,530	0,01263	3	1,54263	97	1,570	0,01153	2	1,58153	98
1,531	0,01260	3	1,54360	97	1,571	0,01151	3	1,58251	97
1,532	0,01257	2	1,54457	98	1,572	0,01148	2	1,58348	98
1,533	0,01255	3	1,54555	94	1,573	0,01146	3	1,58446	97
1,534	0,01252	3	1,54652	97	1,574	0,01143	3	1,58543	97
1,535	0,01249	3	1,54749	97	1,575	0,01140	2	1,58640	98
1,536	0,01246	3	1,54846	97	1,576	0,01138	3	1,58738	97
1,537	0,01243	3	1,54943	97	1,577	0,01135	2	1,58835	98
1,538	0,01240	2	1,55040	98	1,578	0,01133	3	1,58933	97
1,539	0,01238	3	1,55138	97	1,579	0,01130	2	1,59030	98
1,540	0,01235	3	1,55235	97	1,580	0,01128	3	1,59128	97
1,541	0,01232	3	1,55332	97	1,581	0,01125	3	1,59225	97
1,542	0,01229	3	1,55429	97	1,582	0,01122	2	1,59322	98
1,543	0,01226	2	1,55526	98	1,583	0,01120	3	1,59420	97
1,544	0,01224	3	1,55624	97	1,584	0,01117	2	1,59517	98
1,545	0,01221	3	1,55721	97	1,585	0,01115	3	1,59615	97
1,546	0,01218	3	1,55818	97	1,586	0,01112	2	1,59712	98
1,547	0,01215	2	1,55915	98	1,587	0,01110	3	1,59810	97
1,548	0,01213	3	1,56013	97	1,588	0,01107	2	1,59907	98
1,549	0,01210	3	1,56110	97	1,589	0,01105	3	1,60005	97
1,550	0,01207	3	1,56207	97	1,590	0,01102	2	1,60102	98
1,551	0,01204	2	1,56304	98	1,591	0,01100	3	1,60200	97
1,552	0,01202	3	1,56402	97	1,592	0,01097	2	1,60297	98
1,553	0,01199	3	1,56499	97	1,593	0,01095	3	1,60395	97
1,554	0,01196	3	1,56596	97	1,594	0,01092	2	1,60492	98
1,555	0,01193	2	1,56693	98	1,595	0,01090	3	1,60590	97
1,556	0,01191	3	1,56791	97	1,596	0,01087	2	1,60687	98
1,557	0,01188	3	1,56888	97	1,597	0,01085	3	1,60785	97
1,558	0,01185	2	1,56985	98	1,598	0,01082	2	1,60882	98
1,559	0,01183	3	1,57083	97	1,599	0,01080	3	1,60980	97
1,560	0,01180		1,57180		1,600	0,01077		1,61077	

Digitized by Google

A	B		C		A	B		C	
1,440	0,01549	4	1,45549	96	1,480	0,01415	3	1,49415	97
1,441	0,01545	3	1,45645	97	1,481	0,01412	4	1.49512	96
1,442	0,01542	4	1,45742	96	1,482	0,01408	3	1,49608	97
1,443	0,01538	3	1,45838	97	1,483	0,01405	3	1,49705	97
1,444	0,01535	4	1,45935	96	1,484	0,01402	3	1,49802	97
1,445	0,01531	3	1,46031	97	1,485	0,01399	3	1,49899	97
1,446	0,01528	3	1,46128	97	1,486	0,01396	3	1,49996	97
1,447	0,01525	4	1,46225	96	1,487	0,01393	4	1.50093	96
1,448	0,01521	3	1,46321	97	1,488	0,01389	3	1,50189	97
1,449	0,01518	4	1,46418	96	1,489	0,01386	3	1,50286	97
1,450	0,01514	3	1,46514	97	1,490	0,01383	3	1,50383	97
1,451	0,01511	4	1,46611	96	1,491	0,01380	3	1,50480	97
1,452	0,01507	3	1,46707	97	1,492	0,01377	3	1,50577	97
1,453	0,01504	3	1,46804	97	1,493	0,01374	3	1,50674	97
1,454	0,01501	4	1,46901	96	1,494	0,01371	3	1,50771	97
1,455	0,01497	3	1,46997	97	1,495	0,01368	4	1,50868	96
1,456	0,01494	4	1,47094	96	1,496	0,01364	3	1,50964	97
1,457	0,01490	3	1,47190	97	1,497	0,01361	3	1,51061	97
1,458	0,01487	3	1,47287	97	1,498	0,01358	3	1,51158	97
1,459	0,01484	4	1,47384	96	1,499	0,01355	3	1,51255	97
1,460	0,01480	3	1,47480	97	1,500	0,01352	3	1,51352	97
1,461	0,01477	3	1,47577	97	1,501	0,01349	3	1,51449	97
1,462	0,01474	4	1,47674	96	1,502	0,01346	3	1,51546	97
1,463	0,01470	3	1,47770	97	1,503	0,01343	3	1,51643	97
1,464	0,01467	3	1,47867	97	1,404	0,01340	3	1,51740	97
1,465	0,01464	4	1,47964	96	1,505	0,01337	3	1,51837	97
1,466	0,01460	3	1,48060	97	1,506	0,01334	3	1,51934	97
1,467	0,01457	3	1,48157	97	1,507	0,01331	3	1,52031	97
1,468	0,01454	4	1,48254	96	1,508	0,01328	3	1,52128	97
1,469	0,01450	3	1,48350	97	1,509	0,01325	3	1,52225	97
1,470	0,01447	3	1,48447	97	1,510	0,01322	3	1,52322	97
1,471	0,01444	3	1,48544	97	1,511	0,01319	3	1,52419	97
1,472	0,01441	4	1,48641	96	1,512	0,01316	3	1,52516	97
1,473	0,01437	3	1,48737	97	1,513	0,01313	3	1,52613	97
1,474	0,01434	3	1,48834	97	1,514	0,01310	3	1,52710	97
1,475	0,01431	3	1,48931	97	1,515	0,01307	3	1,52807	97
1,476	0,01428	4	1,49028	96	1,516	0,01304	3	1,52904	97
1,477	0,01424	3	1,49124	97	1,517	0,01301	3	1,53001	97
1,478	0,01421	3	1,49221	97	1,518	0,01298	3	1,53098	97
1,479	0,01418	3	2,49318	97	1,519	0,01295	3	1,53195	97
1,480	0,01415		1,49415		1,520	0,01292		1,53292	

Digitized by Google

A	B		C		A	B		C	
1,520	0,01292		1,53292		1,560	0,01180		1,57180	
1,521	0,01289	3	1,53389	97	1,561	0,01177	3	1,57277	97
1,522	0,01286	3	1,53486	97	1,562	0,01175	2	1,57375	98
1,523	0,01283	3	1,53583	97	1,563	0,01172	3	1,57472	97
1,524	0,01280	3	1,53680	97	1,564	0,01169	3	1,57569	97
1,525	0,01278	2	1,53778	98	1,565	0,01167	2	1,57667	98
1,526	0,01275	3	1,53875	97	1,566	0,01164	3	1,57764	97
1,527	0,01272	3	1,53972	97	1,567	0,01161	3	1,57861	97
1,528	0,01269	3	1,54069	97	1,568	0,01159	2	1,57959	98
1,529	0,01266	3	1,54166	97	1,569	0,01156	3	1,58056	97
1,530	0,01263	3	1,54263	97	1,570	0,01153	3	1,58153	97
1,531	0,01260	3	1,54360	97	1,571	0,01151	2	1,58251	98
1,532	0,01257	3	1,54457	97	1,572	0,01148	3	1,58348	97
1,533	0,01255	2	1,54555	98	1,573	0,01146	2	1,58446	98
1,534	0,01252	3	1,54652	94	1,574	0,01143	3	1,58543	97
1,535	0,01249	3	1,54749	97	1,575	0,01140	3	1,58640	97
1,536	0,01246	3	1,54846	97	1,576	0,01138	2	1,58738	98
1,537	0,01243	3	1,54943	97	1,577	0,01135	3	1,58835	97
1,538	0,01240	3	1,55040	97	1,578	0,01133	2	1,58933	98
1,539	0,01238	2	1,55138	98	1,579	0,01130	3	1,59030	97
1,540	0,01235	3	1,55235	97	1,580	0,01128	2	1,59128	98
1,541	0,01232	3	1,55332	97	1,581	0,01125	3	1,59225	97
1,542	0,01229	3	1,55429	97	1,582	0,01122	3	1,59322	97
1,543	0,01226	3	1,55526	97	1,583	0,01120	2	1,59420	98
1,544	0,01224	2	1,55624	98	1,584	0,01117	3	1,59517	97
1,545	0,01221	3	1,55721	97	1,585	0,01115	2	1,59615	98
1,546	0,01218	3	1,55818	97	1,586	0,01112	3	1,59712	97
1,547	0,01215	3	1,55915	97	1,587	0,01110	2	1,59810	98
1,548	0,01213	2	1,56013	98	1,588	0,01107	3	1,59907	97
1,549	0,01210	3	1,56110	97	1,589	0,01105	2	1,60005	98
1,550	0,01207	3	1,56207	97	1,590	0,01102	3	1,60102	97
1,551	0,01204	3	1,56304	97	1,591	0,01100	2	1,60200	98
1,552	0,01202	2	1,56402	98	1,592	0,01097	3	1,60297	97
1,553	0,01199	3	1,56499	97	1,593	0,01095	2	1,60395	98
1,554	0,01196	3	1,56596	97	1,594	0,01092	3	1,60492	97
1,555	0,01193	3	1,56693	97	1,595	0,01090	2	1,60590	98
1,556	0,01191	2	1,56791	98	1,596	0,01087	3	1,60687	97
1,557	0,01188	3	1,56888	97	1,597	0,01085	2	1,60785	98
1,558	0,01185	3	1,56985	97	1,598	0,01082	3	1,60882	97
1,559	0,01183	2	1,57083	98	1,599	0,01080	2	1,60980	98
1,560	0,01180	3	1,57180	97	1,600	0,01077	3	1,61077	97

A	B		C		A	B		C	
1,600	0,01077	2	1,61077	98	1,640	0,00984	3	1,64984	97
1,601	0,01075	2	1,61175	98	1,641	0,00981	2	1,65081	98
1,602	0,01073	3	1,61273	97	1,642	0,00979	2	1,65179	98
1,603	0,01070	2	1,61370	98	1,643	0,00977	2	1,65277	98
1,604	0,01068	3	1,61468	97	1,644	0,00975	2	1,65375	98
1,605	0,01065	2	1,61565	98	1,645	0,00973	3	1,65473	97
1,606	0,01063	3	1,61663	97	1,646	0,00970	2	1,65570	98
1,607	0,01060	2	1,61760	98	1,647	0,00968	2	1,65668	98
1,608	0,01058	2	1,61858	98	1,648	0,00966	2	1,65766	98
1,609	0,01056	3	1,61956	97	1,649	0,00964	2	1,65864	98
1,610	0,01053	2	1,62053	98	1,650	0,00962	3	1,65962	97
1,611	0,01051	3	1,62151	97	1,651	0,00959	2	1,66059	98
1,612	0,01048	2	1,62248	98	1,652	0,00957	2	1,66157	98
1,613	0,01046	2	1,62346	98	1,653	0,00955	2	1,66255	98
1,614	0,01044	3	1,62444	97	1,654	0,00953	2	1,66353	98
1,615	0,01041	2	1,62541	98	1,655	0,00951	3	1,66451	97
1,616	0,01039	2	1,62639	98	1,656	0,00948	2	1,66548	98
1,617	0,01037	3	1,62737	97	1,657	0,00946	2	1,66646	98
1,618	0,01034	2	1,62834	98	1,658	0,00944	2	1,66744	98
1,619	0,01032	2	1,62932	98	1,659	0,00942	2	1,66842	98
1,620	0,01030	3	1,63030	97	1,660	0,00940	2	1,66940	98
1,621	0,01027	2	1,63127	98	1,661	0,00938	2	1,67038	98
1,622	0,01025	3	1,63225	97	1,662	0,00936	3	1,67136	97
1,623	0,01022	2	1,63322	98	1,663	0,00933	2	1,67233	98
1,624	0,01020	2	1,63420	98	1,664	0,00931	2	1,67331	98
1,625	0,01018	2	1,63518	98	1,665	0,00929	2	1,67429	98
1,626	0,01016	3	1,63616	97	1,666	0,00927	2	1,67527	98
1,627	0,01013	2	1,63713	98	1,667	0,00925	2	1,67625	98
1,628	0,01011	2	1,63811	98	1,668	0,00923	2	1,67723	98
1,629	0,01009	3	1,63909	97	1,669	0,00921	2	1,67821	98
1,630	0,01006	2	1,64006	98	1,670	0,00919	2	1,67919	98
1,631	0,01004	2	1,64104	98	1,671	0,00917	2	1,68017	98
1,632	0,01002	3	1,64202	97	1,672	0,00915	3	1,68115	97
1,633	0,00999	2	1,64299	98	1,673	0,00912	2	1,68212	98
1,634	0,00997	2	1,64397	98	1,674	0,00910	2	1,68310	98
1,635	0,00995	2	1,64495	98	1,675	0,00908	2	1,68408	98
1,636	0,00993	3	1,64593	97	1,676	0,00906	2	1,68506	98
1,637	0,00990	2	1,64690	98	1,677	0,00904	2	1,68604	98
1,638	0,00988	2	1,64788	98	1,678	0,00902	2	1,68702	98
1,639	0,00986	2	1,64886	98	1,679	0,00900	2	1,68800	98
1,640	0,00984		1,64984		1,680	0,00898		1,68898	

Digitized by Google

A	B		C		A	B		C	
1,680	0,00898	2	1,68898	98	1,720	0,00820	2	1,72820	98
1,681	0,00896	2	1,68996	98	1,721	0,00818	2	1,72918	98
1,682	0,00894	2	1,69094	98	1,722	0,00816	2	1,73016	98
1,683	0,00892	2	1,69192	98	1,723	0,00814	2	1,73114	98
1,684	0,00890	2	1,69290	98	1,724	0,00812	2	1,73212	98
1,685	0.00888	2	1,69388	98	1,725	0,00810	1	1,73310	99
1,686	0,00886	2	1,69486	98	1,726	0,00809	2	1,73409	98
1,687	0,00884	2	1,69584	98	1,727	0,00807	2	1,73507	98
1,688	0,00882	2	1,69682	98	1,728	0,00805	2	1,73605	98
1,689	0,00880	2	1,69780	98	1,729	0,00803	2	1,73703	98
1,690	0.00878	2	1,69878	98	1,730	0,00801	2	1,73801	98
1,691	0,00876	2	1,69976	98	1,731	0,00799	1	1,73899	99
1,692	0,00874	2	1,70074	98	1,732	0,00798	2	1,73998	98
1,693	0,00872	2	1,70172	98	1,733	0,00796	2	1,74096	98
1,694	0,00870	2	1,70270	98	1,734	0,00794	2	1,74194	98
1,695	0,00868	2	1,70368	98	1,735	0,00792	2	1,74292	98
1,696	0,00866	2	1,70466	98	1,736	0,00790	1	1,74390	99
1,697	0,00864	2	1,70564	98	1,737	0,00789	2	1,74489	98
1,698	0,00862	2	1,70662	98	1,738	0,00787	2	1,74587	98
1,699	0,00860	2	1,70760	98	1,739	0,00785	2	1,74685	98
1,700	0,00858	2	1,70858	98	1,740	0,00783	2	1,74783	98
1,701	0,00856	2	1,70956	98	1,741	0,00781	1	1,74881	99
1,702	0,00854	2	1,71054	98	1,742	0,00780	2	1,74980	98
1,703	0,00852	2	1,71152	98	1,743	0,00778	2	1,75078	98
1,704	0,00850	2	1,71250	98	1,744	0,00776	2	1,75176	98
1,705	0,00848	2	1,71348	98	1,745	0,00774	1	1,75274	99
1,706	0,00846	2	1,71446	98	1,746	0,00773	2	1,75373	98
1,707	0,00844	2	1,71544	98	1,747	0,00771	2	1,75471	98
1,708	0,00842	1	1,71642	99	1,748	0,00769	2	1,75569	98
1,709	0,00841	2	1,71741	98	1,749	0,00767	1	1,75667	99
1,710	0,00839	2	1,71839	98	1,750	0,00766	2	1,75766	98
1,711	0,00837	2	1,71937	98	1,751	0,00764	2	1,75864	98
1,712	0,00835	2	1,72035	98	1,752	0,00762	2	1,75962	98
1,713	0,00833	2	1,72133	98	1,753	0,00760	1	1,76060	99
1,714	0,00831	2	1,72231	98	1,754	0,00759	2	1,76159	98
1,715	0,00829	2	1,72329	98	1,755	0,00757	2	1,76257	98
1,716	0,00827	2	1,72427	98	1,756	0,00755	2	1,76355	98
1,717	0,00825	2	1,72525	98	1,757	0,00753	1	1,76453	99
1.718	0,00823	1	1,72623	99	1,758	0.00752	2	1,76552	98
1,719	0,00822	2	1,72722	98	1,759	0.00750	2	1,76650	98
1,720	0,00820		1,72820		1,760	0,00748		1,76748	

A	B		C		A	B		C	
1,760	0,00748	1	1,76748	99	1,800	0,00683	2	1,80683	98
1,761	0,00747	2	1,76847	98	1,801	0,00681	1	1,80781	99
1,762	0,00745	2	1,76945	98	1,802	0,00680	2	1,80880	98
1,763	0,00743	2	1,77043	98	1.803	9.00678	1	1,80978	99
1,764	0,00741	1	1,77141	99	1,804	0,00677	2	1,81077	98
1,765	0,00740	2	1,77240	98	1,805	0,00675	1	1,81175	99
1,766	0,00738	2	1,77338	98	1,806	0,00674	2	1,81274	98
1,767	0,00736	1	1,77436	99	1,807	0,00672	1	1,81372	99
1,768	0,00735	2	1,77535	98	1,808	0,00671	2	1,81471	98
1,769	0,00733	2	1,77633	98	1,809	0,00669	2	1,81569	98
1,770	0,00731	1	1,77731	99	1,810	0,00667	1	1,81667	99
1,771	0,00730	2	1,77830	98	1,811	0,00666	2	1,81766	98
1,772	0,00728	2	1,77928	98	1,812	0,00664	1	1,81864	99
1,773	0,00726	1	1,78026	99	1,813	0,00663	2	1,81963	98
1,774	0,00725	2	1,78125	98	1,814	0,00661	1	1,82061	99
1,775	0,00723	2	1,78223	98	1,815	0,00660	2	1,82160	98
1,776	0,00721	1	1,78321	99	1,816	0,00658	1	1,82258	99
1,777	0,00720	2	1,78420	98	1,817	0,00657	2	1,82357	98
1,778	0,00718	2	1,78518	98	1,818	0,00655	1	1,82455	99
1,779	0,00716	1	1,78616	99	1,819	0,00654	2	1,82554	98
1,780	0,00715	2	1,78715	98	1,820	0,00652	1	1,82652	99
1,781	0,00713	1	1,78813	99	1,821	0,00651	2	1,82751	98
1,782	0,00712	2	1,78912	98	1,822	0,00649	1	1,82849	99
1,783	0,00710	2	1,79010	98	1,823	0,00648	2	1.82948	98
1,784	0,00708	1	1,79108	99	1,824	0,00646	1	1,83046	99
1,785	0,00707	2	1,79207	98	1,825	0,00645	1	1,83145	99
1,786	0,00705	2	1,79305	98	1,826	0,00644	2	1,83244	98
1,787	0,00703	1	1,79403	99	1,827	0,00642	1	1,83342	99
1,788	0,00702	2	1,79502	98	1,828	0,00641	2	1,83441	98
1,789	0,00700	1	1,79600	99	1,829	0,00639	1	1,83539	99
1,790	0,00699	2	1,79699	98	1.830	0,00638	2	1.83638	98
1,791	0,00697	1	1,79797	99	1,831	0,00636	1	1,83736	99
1,792	0,00696	2	1,79896	98	1,832	0,00635	2	1,83835	98
1,793	0,00694	2	1,79994	98	1,833	0,00633	1	1,83933	99
1,794	0,00692	1	1,80092	99	1,834	0,00632	2	1,84032	98
1,795	0,00691	2	1,80191	98	1,835	0,00630	1	1,84130	99
1,796	0,00689	1	1,80289	99	1,836	0,00629	1	1,84229	99
1,797	0,00688	2	1,80388	98	1,837	0,00628	2	1,84328	98
1,798	0,00686	2	1,80486	98	1,838	0,00626	1	1,84426	99
1,799	0,00684	1	1,80584	99	1,839	0,00625	2	1,84525	98
1,800	0,00683		1,80683		1,840	0,00623		1,84623	

Digitized by Google

A	B		C		A	B		C	
1,840	0,00623		1,84623		1,880	0,00569		1,88569	
1,841	0,00622	1	1,84722	99	1,881	0,00567	2	1,88667	98
1,842	0,00620	2	1,84820	98	1,882	0,00566	1	1,88766	99
1,843	0,00619	1	1,84919	99	1,883	0,00565	1	1,88865	99
1,844	0,00618	1	1,85018	99	1,884	0,00564	1	1,88964	99
1,845	0,00616	2	1,85116	98	1,885	0,00562	2	1,89062	98
1,846	0,00615	1	1,85215	99	1,886	0,00561	1	1,89161	99
1,847	0,00613	2	1,85313	98	1,887	0,00560	1	1,89260	99
1,848	0,00612	1	1,85412	99	1,888	0,00558	2	1,89358	98
1,849	0,00611	1	1,85511	99	1,889	0,00557	1	1,89457	99
1,850	0,00609	2	1,85609	98	1,890	0,00556	1	1,89556	99
1,851	0,00608	1	1,85708	99	1,891	0,00555	1	1,89655	99
1,852	0,00606	2	1,85806	98	1,892	0,00553	2	1,89753	98
1,853	0,00605	1	1,85905	99	1,893	0,00552	1	1,89852	99
1,854	0,00604	1	1,86004	99	1,894	0,00551	1	1,89951	99
1,855	0,00602	2	1,86102	98	1,895	0,00550	1	1,90050	99
1,856	0,00601	1	1,86201	99	1,896	0,00548	2	1,90148	98
1,857	0,00599	2	1,86299	98	1,897	0,00547	1	1,90247	99
1,858	0,00598	1	1,86398	99	1,898	0,00546	1	1,90346	99
1,859	0,00597	1	1,86497	99	1,899	0,00545	1	1,90445	99
1,860	0,00595	2	1,86595	98	1,900	0,00543	2	1,90543	98
1,861	0,00594	1	1,86694	99	1,901	0,00542	1	1,90642	99
1,862	0,00593	1	1,86793	99	1,902	0,00541	1	1,90741	99
1,863	0,00591	2	1,86891	98	1,903	0,00540	1	1,90840	99
1,864	0,00590	1	1,86990	99	1,904	0,00538	2	1,90938	98
1,865	0,00589	1	1,87089	99	1,905	0,00537	1	1,91037	99
1,866	0,00587	2	1,87187	98	1,906	0,00536	1	1,91136	99
1,867	0,00586	1	1,87286	99	1,907	0,00535	1	1,91235	99
1,868	0,00585	1	1,87385	99	1,908	0,00533	2	1,91333	98
1,869	0,00583	2	1,87483	98	1,909	0,00532	1	1,91432	99
1,870	0,00582	1	1,87582	99	1,910	0,00531	1	1,91531	99
1,871	0,00581	1	1,87681	99	1,911	0,00530	1	1,91630	99
1,872	0,00579	2	1,87779	98	1,912	0,00529	1	1,91729	99
1,873	0,00578	1	1,87878	99	1,913	0,00527	2	1,91827	98
1,874	0,00577	1	1,87977	99	1,914	0,00526	1	1,91926	99
1,875	0,00575	2	1,88075	98	1,915	0,00525	1	1,92025	99
1,876	0,00574	1	1,88174	99	1,916	0,00524	1	1,92124	99
1,877	0,00573	1	1,88273	99	1,917	0,00523	1	1,92223	99
1,878	0,00571	2	1,88371	98	1,918	0,00521	2	1,92321	98
1,879	0,00570	1	1,88470	99	1,919	0,00520	1	1,92420	99
1,880	0,00569	1	1,88569	99	1,920	0,00519	1	1,92519	99

A	B		C		A	B		C	
1,920	0,00519	1	1,92519	99	1,960	0,00474	1	1,96474	99
1,921	0,00518	1	1,92618	99	1,961	0,00473	2	1,96573	98
1,922	0,00517	2	1,92717	98	1,962	0,00471	1	1,96671	99
1,923	0.00515	1	1,92815	99	1,963	0,00470	1	1,96770	99
1,924	0,00514	1	1,92914	99	1,964	0,00469	1	1,96869	99
1,925	0,00513	1	1,93013	99	1,965	0,00468	1	1,96968	99
1,926	0,00512	1	1,93112	99	1,966	0,00467	1	1,97067	99
1,927	0,00511	1	1,93211	99	1,967	0,00466	1	1,97166	99
1,928	0,00510	2	1,93310	98	1,968	0,00465	1	1,97265	99
1,929	0,00508	1	1,93408	99	1,969	0,00464	1	1,97364	99
1,930	0,00507	1	1,93507	99	1,970	0,00463	1	1,97463	99
1,931	0,00506	1	1,93606	99	1,971	0,00462	1	1,97562	99
1,932	0,00505	1	1,93705	99	1,972	0,00461	1	1,97661	99
1,933	0,00504	1	1,93804	99	1,973	0,00460	1	1,97760	99
1,934	0,00503	1	1,93903	99	1,974	0,00459	1	1,97859	99
1,935	0,00502	2	1,94002	98	1,975	0,00458	1	1,97958	99
1,936	0,00500	1	1,94100	99	1,976	0,00457	1	1,98057	99
1,937	0,00499	1	1,94199	99	1,977	0,00456	2	1,98156	98
1,938	0,00498	1	1,94298	99	1,978	0,00454	1	1,98254	99
1,939	0,00497	1	1,94397	99	1,979	0,00453	1	1,98353	99
1,940	0,00496	1	1,94496	99	1,980	0,00452	1	1,98452	99
1,941	0,00495	1	1,94595	99	1,981	0,00451	1	1,98551	99
1,942	0,00494	2	1,94694	98	1,982	0,00450	1	1,98650	99
1,943	0,00492	1	1,94792	99	1,983	0,00449	1	1,98749	99
1,944	0,00491	1	1,94891	99	1,984	0,00448	1	1,98848	99
1,945	0,00490	1	1,94990	99	1,985	0,00447	1	1,98947	99
1,946	0,00489	1	1,95089	99	1,986	0,00446	1	1,99046	99
1,947	0,00488	1	1,95188	99	1,987	0,00445	1	1,99145	99
1,948	0,00487	1	1,95287	99	1,988	0,00444	1	1,99244	99
1,949	0,00486	1	1,95386	99	1,989	0,00443	1	1,99343	99
1,950	0,00485	2	1,95485	98	1,990	0,00442	1	1,99442	99
1,951	0,00483	1	1,95583	99	1,991	0,00441	1	1,99541	99
1,952	0,00482	1	1,95682	99	1,992	0,00440	1	1,99640	99
1,953	0,00481	1	1,95781	99	1,993	0,00439	1	1,99739	99
1,954	0,00480	1	1,95880	99	1,994	0,00438	1	1,99838	99
1,955	0,00479	1	1,95979	99	1,995	0,00437	1	1,99937	99
1,956	0,00478	1	1,96078	99	1,996	0,00436	1	2,00036	99
1,957	0,00477	1	1,96177	99	1,997	0,00435	1	2,00135	99
1,958	0,00476	1	1,96276	99	1,998	0,00434	1	2,00234	99
1,959	0,00470	1	1,96375	99	1,999	0,00435	1	2,00333	99
1,960	0,00474		1,96474		2,000	0,00432		2,00432	

B		C		A	B		C	
0,00432	10	2,00432	990	2,40	0,00173	4	2,40173	996
0,00422	9	2,01422	991	2,41	0,00169	4	2,41169	996
0,00413	10	2,02413	990	2,42	0,00165	4	2,42165	996
0,00403	9	1,03403	991	2,43	0,00161	4	2,43161	996
0,00394	9	2,04394	991	2,44	0,00157	3	2,44157	997
0,00385	8	2,05385	992	2,45	0.00154	4	2,45154	996
0,00377	9	2,06377	991	2,46	0,00150	3	2,46150	997
0,00368	8	2,07368	992	2,47	0,00147	3	2,47147	997
0,00360	8	2,08360	992	2,48	0,00144	4	2,48144	996
0,00352	8	2,09352	992	2,49	0,00140	3	2,49140	997
0,00344	8	2,10344	992	2,50	0,00137	3	2,50137	997
0,00336	8	2,11336	992	2,51	0,00134	3	2,51134	997
0,00328	7	2,12328	993	2,52	0,00131	3	2,52131	997
0,00321	8	2,13321	992	2,53	0,00128	3	3,53128	997
0,00313	7	2,14313	993	2,54	0,00125	3	2,54125	997
0,00306	7	2,15306	993	2,55	0,00122	3	2,55122	997
0,00299	6	2,16299	994	2,56	0,00119	2	2,56119	998
0,00293	7	2,17293	993	2,57	0,00117	3	2,57117	997
0,00286	6	2,18286	994	2,58	0,00114	3	2,58114	997
0,00280	7	1,19280	993	2,59	0,00111	2	2,59111	998
0,00273	6	2,20273	994	2,60	0,00109	3	2,60109	997
0,00267	6	2,21267	994	2,61	0,00106	2	2,61106	998
0,00261	6	2,22261	994	2,62	0,00104	2	2,62104	998
0,00255	6	2,23255	994	2,63	0,00102	3	2,63102	997
0,00249	5	2,24249	995	2,64	0,00099	2	2,64099	998
0,00244	6	2,25244	994	2,65	0,00097	2	2,65097	998
0,00238	5	2,26238	995	2,66	0,00095	2	2,66095	998
0,00233	6	2,27233	994	2,67	0,00093	2	2,67093	998
0,00227	5	2,28227	995	2,68	0,00091	2	2,68091	998
0,00222	5	2,29221	995	2,69	0,00089	2	2,69089	998
0,00217	5	2,30217	995	2,70	0,00087	2	2,70087	998
0,00212	5	2,31212	995	2,71	0,00085	2	2,71085	998
0,00207	4	2,32207	996	2,72	0,00083	2	2,72083	998
0,00203	5	2,33203	995	2,73	0,00081	2	2,73081	998
0,00198	4	2,34198	996	2,74	0,00079	2	2,74079	998
0,00194	5	2,35194	995	2,75	0,00077	2	2,75077	998
0,00189	4	2,36189	996	2,76	0,00075	1	2,76075	999
0,00185	4	2,37185	996	2,77	0,00074	2	2,77074	998
0,00181	4	2,38181	996	2,78	0,00072	2	2,78072	998
0,00177	4	2,39177	996	2,79	0,00070	1	2,79070	999
0,00173		2,40173		2,80	0,00069		2,80069	

A	B		C		A	B		C	
2,80	0,00069	2	2,80069	998	3,20	0,00027	0	3,20027	1000
2,81	0,00067	1	2,81067	999	3,21	0,00027	1	3,21027	999
2,82	0,00066	2	2,82066	998	3,22	0,00026	1	3,22026	999
2,83	0,00064	1	2,83064	999	3,23	0,00025	0	3,23025	1000
2,84	0,00063	2	2,84063	998	3,24	0,00025	1	3,24025	999
2,85	0,00061	1	2,85061	999	3,25	0,00024	0	3,25024	1000
2,86	0,00060	1	2,86060	999	3,26	0,00024	1	3,26024	999
2,87	0,00059	2	2,87059	998	3,27	0,00023	0	3,27023	1000
2,88	0,00057	1	2,88057	999	3,28	0,00023	1	3,28023	999
2,89	0,00056	1	2,89056	999	3,29	0,00022	0	3,29022	1000
2,90	0,00055	2	2,90055	998	3,30	0,00022	1	3,30022	999
2,91	0,00053	1	2,91053	999	3,31	0,00021	0	3,31021	1000
2,92	0,00052	1	2,92052	999	3,32	0,00021	1	3,32021	999
2,93	0,00051	1	2,93051	999	3,33	0,00020	0	3,33020	1000
2,94	0,00050	1	2,94050	999	3,34	0,00020	1	3,34020	999
2,95	0,00049	1	2,95049	999	3,35	0,00019	0	3,35019	1000
2,96	0,00048	1	2,96048	999	3,36	0,00019	0	3,36019	1000
2,97	0,00047	2	2,97047	998	3,37	0,00019	1	3,37019	999
2,98	0,00045	1	2,98045	999	3,38	0,00018	0	3,38018	1000
2,99	0,00044	1	2,99044	999	3,39	0,00018	1	3,39018	999
3,00	0,00043	1	3,00043	999	3,40	0,00017	3	3,40017	9997
3,01	0,00042	1	3,01042	999	3,5	0,00014	3	3,50014	9997
3,02	0,00041	0	3,02041	1000	3,6	0,00011	2	3,60011	9998
3,03	0,00041	1	3,03041	999	3,7	0,00009	2	3,70009	9998
3,04	0,00040	1	3,04040	999	3,8	0,00007	2	3,80007	9998
3,05	0,00039	1	3,05039	999	3,9	0,00005	1	3,90005	9999
3,06	0,00038	1	3,06038	999	4,0	0,00004	1	4,00004	9999
3,07	0,00037	1	3,07037	999	4,1	0,00003	0	4,10003	10000
3,08	0,00036	1	3,08036	999	4,2	0,00003	1	4,20003	9999
3,09	0,00035	1	3,09035	999	4,3	0,00002	0	4,30002	10000
3,10	0,00034	0	3,10034	1000	4,4	0,00002	1	4,40002	9999
3,11	0,00034	1	3,11034	999	4,5	0,00001	0	4,50001	10000
3,12	0,00033	1	3,12033	999	4,6	0,00001	0	4,60001	10000
3,13	0,00032	1	3,13032	999	4,7	0,00001	0	4,70001	10000
3,14	0,00031	0	3,14031	1000	4,8	0,00001	0	4,80001	10000
3,15	0,00031	1	3,15031	999	4,9	0,00001	1	4,90001	9999
3,16	0,00030	1	3,16030	999	5,0	0,00000		5,00000	
3,17	0,00029	0	3,17029	1000					
3,18	0,00029	1	3,18029	999					
3,19	0,00028	1	3,19028	999					
3,20	0,00027		3,20027						

Digitized by Google

XXXVII.

Beobachtungen des Gegenſcheines der Vesta.

I. *Sternwarte Seeberg.*

1812		Mittl. Zeit			Scheinb. AR. ♃			Scheinbare nördl. Abweichung		
Octobr.	25	11ᵁ	58′	46,″8	33°	52′	31,″7	1°	50′	28,″1
Novbr.	1	11	24	23, 1	32	9	11, 0	1	25	28, 9

II. *Sternwarte à la Capellete bey Marſeille.*

1812		Mittl. Zeit à la Capellete			Scheinb. AR. ♃			Scheinbare nördl. Abweichung		
October	21	12ᵁ	18′	21,″1	34°	51′	13,″2	2°	7′	57,″5
	23	12	8	32, 3	34	21	53, 4	1	58	39, 9
	24	12	3	37, 5	34	7	8, 4	1	54	25, 3
	26	11	53	47, 5	33	37	31, 2	1	46	15, 7
	28	11	43	57, 4	33	7	52, 2	1	38	54, 5
	29	11	39	2, 4	32	53	2, 4	1	35	0, 1

Die nach den *Gauſs*'ſchen Elementen im XXIV. Bande der *Mon. Corr.* S. 500 berechnete Ephemeride des Laufes dieſes Planeten, weicht von den Beobachtungen 17′ in AR und 7′ in der Abweichung ab. Beyde gibt die Ephemeride zu klein.

Bedeckung des Aldebaran vom Monde à la Capellete den 22. Oct. 1812.

Eintritt 11ᵁ 49′ 52,″38. M. Z.
Austritt 13 1 16, 42. —

XXXVIII.

XXXVIII.

Beobachtungen des zweyten Cometen von 1811.

Am Aequatorial-Sector in Mailand von *Oriani*.

1812	Mittl. Zeit in Mailand			Scheinb. AR. α			Scheinbare nördl. Abweichung		
Januar 3	7ᵁ	54′	50″	62°	37′	34″	9°	50′	32″
6	7	14	40	62	49	57	11	54	3
9	6	52	2	63	8	4	13	52	5
10	6	38	13	63	14	31	14	39	15
11	6	23	26	63	21	27	15	6	52
12	6	24	47	63	29	30	15	43	30
13	8	10	20	63	38	52	16	21	40
14	6	28	49	63	47	39	16	54	43
15	6	15	27	63	57	9	17	28	33
16	6	21	9	64	6	36	18	2	41
17	6	42	39	64	17	16	18	36	56
20	6	55	48	64	52	2	20	11	21
21	6	31	14	65	3	58	20	40	41
29	6	38	12	66	59	8:	24	19	50:
Febr. 7	7	26	41	69	38	29	27	43	3:
9	7	43	0	70	19	44	28	23	23
12	6	58	45	70	19	56:	29	17	35:

Die letzten vier Beobachtungen, ſind wegen der groſsen Lichtſchwäche des Cometen zweifelhaft. Die aus dieſen Beobachtungen berechneten paraboliſchen Elemente ſind folgende:

Zeit

Zeit des Perihels 1811 Nov. 12,T 78863 MZ. in Mailand

Länge des Perihels . . .	48°	42′	26″
☊	92	57	51
Neigung	31	31	30
Logar. der perih. Diſt. . .	0,2033993		

Conſtanten:

A = 139°	13′	9″	log. a =	0, 1342673
B = 60	55	46	log. b =	0, 1806808
C = 356	27	9	log. c =	9, 9884477

Druckfehler.

B. XIV. S. 138 Dunnoſe-Blenheim ſtatt 51° 13′ 18,″2 l. 48,″05.
— — Dunnoſe-Arbury-hill — 51° 35′ 18,″2 l. 25′ 18,″2.
— — Blenheim-Clifton ſtatt 52° 38′ 56,″1 l. 59,″75.
— — Dunnoſe-Arbury-hill ſtatt 91673,65 l. 91691,33.
— 142 Z. 19 ſtatt △x″ l. 4x″.
B. XXII. S. 527 Z. 13 ſtatt 16h 35′ 10,″50 l. 16h 35′ 30,″50.
— XXV. S. 155 Z. 6 ſtatt coſ. (b″ + D″ l. coſ. (b″ + D″)
— XXVI — 415 — 8 — Memoire l. Memorie.
— — — 415 — 23 — leggeri l. leggeſi.
— — — 415 — 23 — l'ordino l. l'ordine.
— — — 438 — 24 — l'Amcrica l. l'America.
— — — 442 — 7 — ir l. is.

INHALT.

INHALT.

Seite

XXXIV. Ueber *Maldonado's* nordweſtl. Schiffahrt von Liſsabon in die Berings-Straſse im Jahre 1588 413

XXXV. Nachtrag und Fortſetzung der Elementen-Tafel aller bisher berechneten Cometen-Bahnen. Vom Herausgeber 463

XXXVI. Tafel zur bequemern Berechnung des Logarithmen der Summe oder Differenz zweyer Gröſsen, welche ſelbſt nur durch ihre Logarithmen gegeben ſind. Vom Hrn. Profeſſor *Gauſs* 498

XXXVII. Beobachtungen des Gegenſcheins der Veſta 529

XXXVIII. Beobachtungen d. zweyten Cometen von 1811 am Aequatorial-Sector zu Mailand, von *Oriani* . 530

MONATLICHE
CORRESPONDENZ
ZUR BEFÖRDERUNG
DER
ERD- UND HIMMELS-KUNDE.

DECEMBER 1812.

XXXIX.

Beytrag zur Theorie der Cometen-Schweiſe.

Von *H. W. Brandes.*

Die von Herrn Dr. *Olbers* aufgeſtellte Hypotheſe, daſs die den Schweif des Cometen bildende Materie, ſowohl von der Sonne als vom Cometen ſelbſt abgeſtoſsen werde, und daſs dieſe doppelte Kraft die Geſtalt des Schweifes beſtimme, ſetzt uns in Stand, einige mathematiſche Speculationen über dieſen Gegenſtand anzuſtellen. Daſs dieſe nur noch ſehr unvollkommen ſeyn können, da uns faſt gar keine

Digitized by Google

ſichere Data zur Grundlage der Rechnung bekannt ſind und dieſe ſelbſt erſt durch künſtliche und unſichere Combinationen gleichſam errathen werden müſſen, iſt wohl einleuchtend; indeſs können Unterſuchungen der Art, wenn ſie nicht ganz miſslungen ſind, wenigſtens dazu dienen, einige Fingerzeige zu geben, welche Hypotheſe über das Geſetz der Kräfte, über ihre Intenſität u. ſ. w. am mehreſten Wahrſcheinlichkeit hat, und zu zeigen, ob die als wahrſcheinlich angenommenen Data ſich in einige Harmonie unter einander und mit dem uns durch die Beobachtung bekannten Erfolge bringen laſſen.

Eine der leichteſten Fragen, die man hier aufwerfen kann, die aber mit der Haupt-Erſcheinung nur in entfernter Verbindung ſteht, iſt die, was für eine Curve es ſey, gegen welche die aus der abſtoſsenden Kraft des Cometen entſpringende Normalkraft, gerade der aus der Kraft der Sonne entſpringenden Normalkraft das Gleichgewicht halte? — Dieſe Curve würde ohngefähr die Geſtalt des Cometen-Schweifes beſtimmen, wenn dieſer aus einer Materie beſtände, die durch ſtarke Adhäſion ihrer Theilchen unter einander gehindert würde, eine merklich ſchnelle Bewegung, von der Sonne abwärts, welche die Tangentialkraft zu bewirken ſtrebt, anzunehmen. Dieſe Curve hat die Eigenſchaft, daſs, wo immer ein ruhender Körper ſich auf ihr befindet, da wird er durch die vereinigte Kraft der Sonne und des Cometen angetrieben, längſt der Tangente dieſer Curve fortzugehen; und wenn eine fremde Kraft in jedem Augenblicke ſeine Bewegung wieder hemmte und ihn dann wieder auf einen Augenblick frey

lieſse;

lieſse: ſo würde er gleichſam ſchrittweiſe immer auf dieſer Curve fortrücken. Da nun jeder auf dieſer Curve ruhende Körper, ſobald er ganz frey gelaſſen wird, ſogleich anfangen muſs, ſich nach der Tangente dieſer Curve von ihr zu entfernen, und wir die Cometen-Atmosphäre als aus ſolchen frey bewegten Körperchen beſtehend uns vorſtellen können; ſo gibt dieſe Curve eine Grenze an, diesſeits welcher kein frey bewegter Körper bleiben kann, wenn er von irgend einem Puncte der Curve ausgeht und folglich eine Gränze, innerhalb welcher wir die wahre Bewegung des Cometen-Schweifes nicht ſuchen dürfen.

Bey der Beſtimmung dieſer Curve kömmt es auf die abſolute Gröſse der wirkenden Kräfte nicht an, ſondern blos auf ihr Verhältniſs, und dieſes iſt aus der Beobachtung gegeben, wenn wir das Geſetz, wie die Abnahme der Kraft von der Entfernung abhängt, als bekannt voraus ſetzen.

Ich werde zuerſt annehmen, die Kraft, ſowohl des Cometen als der Sonne, ſtehe im umgekehrten Verhältniſſe des Quadrates der Entfernung, und die Entfernung vom Centro des Cometen $= a$, die Entfernung vom Centro der Sonne $= A$ ſey diejenige, wo die eine und die andere Kraft unſerer natürlichen Schwere, die ich $= 1$ ſetze, gleich iſt. In einem Puncte, deſſen Entfernung vom Cometen $= r$, von der Sonne $= R$ iſt, wird alſo die abſtoſsende Kraft des Cometen $= \frac{a^2}{r^2}$, der Sonne $= \frac{A^2}{R^2}$ ſeyn. Wir dürfen mit allem Rechte annehmen, daſs bey denjenigen Cometen, deren Schweif einem paraboliſchen

ſchen Conoide gleichend, ſie umgibt, derjenige Punct dieſes Conoids, welcher auf der vom Cometen-Kerne nach dem Mittelpuncte der Sonne gezogenen geraden Linie liegt, der Punct ſey, wo die Kräfte des Cometen und der Sonne einander das Gleichgewicht halten. Heiſst nun die Entfernung des Cometen von der Sonne $= B$, die Entfernung jenes Punctes, der zugleich der Scheitelpunct des Schweifes iſt, vom Centro des Cometen $= f$, ſo wird alſo $\frac{a^2}{f^2} = \frac{A^2}{(B-f)^2}$ ſeyn, und da die Beobachtung f und $B-f$ wenigſtens ziemlich angiebt, ſo iſt der Quotient $\frac{a}{A}$ eine bekannte Gröſse.

Wenn (Fig. I.) C des Cometen, S der Sonne Mittelpunct bedeutet, und $CA = f$ iſt, AB aber einen Theil der geſuchten Curve vorſtellt, deren Tangente BD iſt: ſo ſoll für jeden Punct der Curve $\frac{a^2}{r^2}$ Sin CBD $= \frac{A^2}{R^2}$ Sin SBD ſeyn, wenn $CB = r$, $SB = R$ iſt. In den meiſten Fällen iſt CSB ein ſo kleiner Winkel, daſs man wenig genug von der Wahrheit abweicht, wenn man SB als parallel mit SC anſieht, und dieſe geringe Abweichung von der Wahrheit werde ich mir, um die Rechnung zu erleichtern, erlauben. Nenne ich nun den veränderlichen Winkel $SCB = \varphi$: ſo betrachte ich CBS als $= 180° - \varphi$, und es wird ſin SBD $=$ ſin ($\varphi +$ CBD); alſo die Gleichung für unſre Curve

$$\left(\frac{a^2}{r^2} - \frac{A^2}{R^2} \operatorname{coſ} \varphi\right) \operatorname{tang} CBD = \frac{A^2}{R^2} \operatorname{ſin} \varphi.$$

Es iſt

aber

aber tang $CBD = \frac{r\,d\varphi}{dr}$ und folglich

$\left(\frac{a^2}{r} - \frac{A^2}{R^2} . r \cos\varphi\right) d\varphi = \frac{A^2}{R^2}\, dr. \sin\varphi.$ Dieſe Gleichung für die geſuchte Curve läſst ſich leicht integriren, wenn man $\frac{A^2}{R^2}$ als unveränderlich anſieht. Denn dann gibt die Multiplication mit $r \sin\varphi$,

$a^2\, d\varphi. \sin\varphi = \frac{A^2}{R^2} (r^2 \cos\varphi. \sin\varphi. d\varphi + r\, dr. \sin^2\varphi)$

oder $- a^2. d. \cos\varphi = \frac{A^2}{2R^2} d. (r^2. \sin^2\varphi)$, das iſt, weil $\frac{A^2}{R^2} = \frac{a^2}{f^2}$ als unveränderlich angenommen wird, $r^2 = \frac{\text{conſt} - 2f^2 \cos\varphi}{\sin^2\varphi}$. Da für $\varphi = 0$, r nicht unendlich werden kan, ſo muſs man conſt $= 2f^2$ annehmen, damit für $\varphi = 0$, $r = \frac{0}{0}$ oder eigentlich $= \frac{-2f^2. d. \cos\varphi}{d. \sin^2\varphi} = \frac{2f^2}{2\cos\varphi} = f^2$ werde.

Für den beſchränkten Fall, da man die abſtoſsende Kraft der Sonne als unveränderlich anſieht, iſt alſo $r^2 = 2f^2 \left(\frac{1 - \cos\varphi}{\sin^2. \varphi.}\right)$ die Gleichung für die geſuchte Curve.

Die Vorausſetzung, daſs die abſtoſsende Kraft der Sonne überall gleich ſey, iſt zu wenig wahrſcheinlich, als daſs wir ſie könnten gelten laſſen; wir können aber ſtatt des ganz genauen Werthes von R^2, der $= B^2 + r^2 - 2Br\cos\varphi$ iſt, wohl ohne Bedenken den ſehr genäherten Werth $R = B - r\cos\varphi$, ſetzen

Digitized by Google

ſetzen, und die Linie SB als mit SC parallel betrachten. Dann gibt die vorhin gefundene Differential-Gleichung $(a^2 R^2 - A^2 r^2 \operatorname{coſ} \varphi) d\varphi = A^2. r dr \operatorname{ſin} \varphi$, uns jetzt

$$[a^2 B^2 - 2a^2 Br \operatorname{coſ}\varphi + (a^2 \operatorname{coſ}^2 \varphi - A^2 \operatorname{coſ} \varphi) r^2]\, d\varphi = A^2 r dr. \operatorname{ſin} \varphi.$$

Setze ich nun in dem Werthe von R^2 nur den vorhin gefundenen, alſo nicht ganz genauen Werth von r, nämlich $r^2 = \frac{2 f^2 (1 - \operatorname{coſ}\varphi)}{\operatorname{ſin}^2. \varphi}$ oder $r = \frac{2 f. \operatorname{ſin} \frac{1}{2} \varphi}{\operatorname{ſin} \varphi}$, ſo wird

$$a^2 d\varphi. \operatorname{ſin}\varphi \left\{ B^2 - \frac{4 B f \operatorname{coſ} \varphi. \operatorname{ſin} \frac{1}{2} \varphi}{\operatorname{ſin} \varphi} + \frac{2 f^2 \operatorname{coſ}^2 \varphi (1 - \operatorname{coſ} \varphi)}{\operatorname{ſin}^2 \varphi} \right\}$$
$$= \tfrac{1}{2} A^2. d. (r.^2 \operatorname{ſin}^2 \varphi); \text{ alſo } \tfrac{1}{2} A^2. r^2 \operatorname{ſin}^2 \varphi = \text{conſt} - a^2 B^2 \operatorname{coſ} \varphi$$
$$+ 8 B a^2 f \operatorname{coſ} \tfrac{1}{2} \varphi \left[\tfrac{2}{3} \operatorname{coſ}^2 \tfrac{1}{2} \varphi - 1 \right] +$$
$$+ 2 a^2 f^2. \left\{ \operatorname{coſ} \varphi - \tfrac{1}{2} \operatorname{coſ}^2 \varphi + \log. \left(\frac{1}{1 + \operatorname{coſ} \varphi} \right) \right\}$$

Für $\varphi = 0$ wird $r = f$,

alſo $\text{conſt} = a^2 B^2 + \frac{8}{3} B a^2 f - a^2 f^2 (1 + \log. \frac{1}{2})$

woraus für $\varphi = 0$, $r^2 = \frac{a^2 (B - f)^2}{A^2} = f^2$ folgt.

Dieſer Werth von r, der durch $\frac{A^2. r^2. \operatorname{ſin}^2 \varphi}{2} =$

$$= a^2 B^2 (1 - \operatorname{coſ} \varphi) + 8 B a^2 f \left[\tfrac{1}{3} - \operatorname{coſ} \tfrac{1}{2} \varphi + \tfrac{2}{3} \operatorname{coſ}^3 \tfrac{1}{2} \varphi \right]$$
$$+ 2 a^2 f^2 \left\{ \operatorname{coſ} \varphi - \tfrac{1}{2} \operatorname{coſ}^2 \varphi - \tfrac{1}{2} + \log. \frac{2}{1 + \operatorname{coſ} \varphi} \right\}$$

gegeben wird, iſt nun wohl ſo genau, als man ihn zu wiſſen verlangen kann.

Wollten wir eben dieſe Unterſuchung für ein anderes Geſetz der abſtoſsenden Kräfte, wenn nämlich dieſe ſich umgekehrt, wie die Cubi der Entfernungen

nungen verhielten, anwenden: ſo würde die Differential Gleichung für die Curve der gleichen Normalkräfte

$$\left[\frac{a^3}{r^2} - \frac{A^3}{R^3} \cdot r \operatorname{coſ} \varphi\right] d\varphi = \frac{A^3}{R^3} \cdot \operatorname{ſin} \varphi . dr;$$ welche mit $3\, r^2 \operatorname{ſin}.^2 \varphi.$ multiplicirt, gibt

$$3\, a^3 . \operatorname{ſin}^2 . \varphi . d\varphi = \frac{A^3}{R^3} . d. (r^3 . \operatorname{ſin}^3 \varphi).$$

Wäre hier $\frac{A^3}{R^3}$ unveränderlich $= \frac{A^3}{(B-f)^3}$, ſo hätte man

$$\frac{A^3 . r^3 . \operatorname{ſin}^3 . \varphi}{R^3} = \text{conſt} - \tfrac{3}{2} a^3 . \operatorname{ſin} \varphi \operatorname{coſ} \varphi + \tfrac{3}{2} a^3 . \varphi.,$$

wo conſt = o wird und wenn man

$\frac{A^3}{R^3} = \frac{A^3}{(B-f)^3} = \frac{a^3}{f^3}$ aus ſchon bekannten Gründen ſetzt, $r^3 = \frac{3 f^3 [\varphi - \frac{1}{2} \operatorname{ſin}. 2\varphi]}{2. \operatorname{ſin}.^3 . \varphi.}$. Wenn wir den Werth von r allgemeiner haben wollen für den Fall da R als veränderlich $= B - r \operatorname{coſ} \varphi$ angenommen, aber in dieſem Werthe ſtatt r der unvollkommene Werth $r = \frac{f}{\operatorname{ſin}\varphi} . \sqrt[3]{[\tfrac{3}{2}\varphi - \tfrac{3}{4} \operatorname{ſin}. 2\varphi]}$ ſubſtituirt wird: ſo erhalten wir eine ziemlich ſchwierige Differential-Gleichung, die aber wenigſtens durch Quadraturen ziemlich genau aufgelöſt werden kann, welches hier wohl unſtreitig beſſer iſt, als eine Auflöſung in Reihen, deren Convergenz für gröſsere Werthe von φ zweifelhaft werden könnte. Dieſe Gleichung iſt

[B—

$$\left[B - \frac{f.\cos\phi}{\sin\phi} \sqrt[3]{\left[\tfrac{3}{2}\phi - \tfrac{3}{4}\sin. 2\phi\right]}\right]^3 \sin^2.\phi.\ d\phi =$$

$$= \frac{A^3}{3.\ a^3}\ d.\ (r^3.\sin^3\phi).$$

Ich gehe jetzt zu einer andern Frage über, welche mehr Schwierigkeit darbietet, die aber auch der wahren Natur der Sache etwas näher iſt; dieſes iſt nämlich die Frage, wie ein iſolirter Körper ſich bewegen würde, wenn er blos der abſtoſsenden Kraft der Sonne und des Cometen ausgeſetzt wäre, Sonne und Comet ſelbſt aber im Weltraume ruhten. Nehmen wir hier an, daſs der Körper gerade in dem Puncte, der vom Cometen nach der Sonne gezogenen geraden Linie ſeine Bewegung anfange, wo die Kräfte einander im Gleichgewicht halten, und daſs hier ſeine Bewegung ſenkrecht gegen dieſe Linie ſey, ſo würde ſeine Bahn ſehr nahe mit dem hellſten Streifen des Cometen-Schweifes übereinſtimmen müſſen. Es ſcheint nämlich, als ob der Schweif wirklich aus Theilchen beſtände, die vom Cometen aufſteigend, ſich anfangs, auch nach der gegen die Sonne gekehrten Seite zu, von ihm ſenkrecht entfernen, die aber, wenn ſie jenen Punct des Gleichgewichts der Kräfte erreicht haben, durch die nachfolgenden und durch die, welche jene Gränze ein wenig überſchritten haben, und nun bis an dieſe Gränze zurückfallen, ſeitwärts gedrängt werden, und nun genöthiget werden, eine Bahn um den Cometen zu durchlaufen, deren Beſchaffenheit durch jene Kräfte beſtimmt wird. Unſere Frage wird alſo genau diejenige ſeyn, auf deren Beantwortung es

bey

bey der Beſtimmung der Figur der Cometen Schweife ankömmt, wenn dieſe Schweiftheilchen ganz einzeln, ohne ſelbſt auf einander einzuwirken, ihren Weg fortſetzten, aber dieſes läſst ſich wohl nicht annehmen, ſondern der Schweif beſteht vermuthlich — um nach unſerer irdiſchen Phyſik zu reden — aus einem elaſtiſchen Fluido, wo alſo jedes Theilchen auf die benachbarten mit einwirkt, und wo die Unterſuchungen, wenn man ſie genau führen wollte, weit ſchwieriger werden. Indeſs dürſte man doch wohl vermuthen, daſs die Schichte der gröſsten Dichtigkeit dieſes vom Scheitel des Cometen-Schweifes unaufhörlich fortſtrömenden Fluidi ziemlich nahe die Geſtalt haben wird, die man für die Bahn eines frey bewegten Körpers findet.

Bey dieſer Unterſuchung iſt es nun aber nicht gut möglich, die Frage nach der abſoluten Gröſse der abſtoſsenden Kräfte des Cometen und der Sonne länger zurück zu weiſen und wir müſsten wenigſtens oberflächliche Data hierfür uns zu verſchaffen ſuchen. Und zu ſolchen einigermaſsen der Wahrheit nahe kommenden Reſultaten, leitet uns die Beobachtung und Rechnung von *Olbers*, vermöge welcher die Schweiftheilchen in 11 Tagen etwa 12 Millionen Meilen durchliefen. Dieſes Reſultat würde uns zur hinreichend genauen Beſtimmung leiten, wenn wir ſogleich im Stande wären, den Antheil, den die abſtoſsende Kraft der Sonne, und den, welche die Kraft des Cometen hieran hatte, von einander zu ſondern; aber dieſes wird immer Schwierigkeit haben, und zum Anfange wenigſtens iſt hieran gar nicht zu denken. Um indeſs fürs erſte nur eine ziem-

ziemlich genäherte Beſtimmung zu erhalten, ſcheint es hinreichend zu ſeyn, wenn wir die Bewegung ſo betrachten, als ob bloſs die abſtoſsende Kraft der Sonne wirkte und als ob die Richtung der Bewegung gerade mit der Richtung der Kraft übereinſtimmte. Beydes iſt nicht genau wahr; denn in der gerade neben dem Cometen - Kerne liegenden Gegend des Schweifes hat die Kraft des Cometen noch einen ſehr bedeutenden Einfluſs auf die Beſchleunigung der Bewegung, und aus dieſem Grunde müſſen wir befürchten, die Kraft der Sonne zu groſs zu finden, wenn wir den Einfluſs des Cometen überſehen; von der andern Seite aber iſt es auch nicht die ganze Kraft der Sonne, welche zur Beſchleunigung der Schweiftheilchen beyträgt, weil die Richtung dieſer Kraft nicht mit der Richtung der Bewegung ganz genau übereinſtimmt, und ſo wird alſo der vorige Fehler wenigſtens zum Theil compenſirt, und auf eine groſse Genauigkeit können wir hier ohnehin noch nicht rechnen.

Es ſey die Schwerkraft an der Oberfläche der Erde $= 1$, vermöge welcher der fallende Körper den Weg $= g$ in der erſten Secunde zurücklegt; A ſey die Entfernung vom Centro der Sonne, wo ihre abſtoſsende Kraft $= 1$ iſt, und $\frac{A^2}{R^2}$ drücke das Geſetz der Kraft für jeden Abſtand $= R$ aus. Bey einer geradlinigt von der Sonne abwärts gerichteten Bewegung wird alſo $\frac{d^2 R}{d t^2} = \frac{2 g A^2}{R^2}$ und folglich $\frac{d R^2}{d t^2} = c^2 + 4 g \left(\frac{A^2}{B} - \frac{A^2}{R}\right)$ ſeyn, wenn für $R = B$

die

die Geſchwindigkeit $= c$ war. Hieraus wird

$$dt = \frac{dR}{\sqrt{\left[c^2 + 4gA^2\left(\frac{1}{B} - \frac{1}{R}\right)\right]}}$$ gefunden,

und

$$t = \text{conſt} + \frac{\sqrt{\left[R^2\left(c^2 + \frac{4gA^2}{B}\right) - 4gA^2R\right]}}{c^2 + \frac{4gA^2}{B}}$$

$$+ \frac{4gA^2}{\left[c^2 + \frac{4gA^2}{B}\right]^{\frac{3}{2}}} \cdot \log$$

$$\left\{\frac{\sqrt{\left[R\left(c^2 + \frac{4gA^2}{B}\right) - 4gA^2\right]} + \sqrt{\left[c^2R + \frac{4gA^2R}{B}\right]}}{2A\sqrt{g}\cdot\sqrt{-1}}\right\}$$

alſo wenn $t = 0$ ſeyn ſoll, für $R = B$,

$$t = \frac{\sqrt{\left[R^2\left(c^2 + \frac{4gA^2}{B}\right) - 4gA^2R\right]} - Bc}{c^2 + \frac{4gA^2}{B}} +$$

$$+ \frac{4gA^2}{\left[c^2 + \frac{4gA^2}{B}\right]^{\frac{3}{2}}} \cdot \log.$$

$$\left\{\frac{\sqrt{\left[R\left(c^2 + \frac{4gA^2}{B}\right) - 4gA^2\right]} + \sqrt{\left[c^2R + \frac{4gA^2R}{B}\right]}}{c.\sqrt{B} + \sqrt{\left[c^2B + 4gA^2\right]}}\right\}$$

Aus dieſer Formel würde A ſehr ſchwer zu beſtimmen ſeyn, wenn R und t gegeben wäre; ſetzt man aber die anfängliche Geſchwindigkeit $c = 0$, ſo wird

$$t = \frac{\sqrt{[BR^2 - RB^2]}}{2A\sqrt{g}} + \frac{B.\sqrt{B}}{2A\sqrt{g}} \cdot \log.\left[\sqrt{\left(\frac{R-B}{B}\right)} + \sqrt{\frac{R}{B}}\right]$$

Hier

Hier lieſse ſich A leicht beſtimmen, und der ſo gefundene Werth von A iſt gewiſs der gröſste, den man A zueignen darf, indem die beſchleunigende Kraft deſto kleiner gefunden wird, je gröſser die anfängliche Geſchwindigkeit iſt.

Bey der Beobachtung von *Olbers* war für das Ende des Schweifes ohngefähr R = 35 Mill. Meilen; B = 23 Millionen; t = 977000 Secunden, und g iſt = 0,000661198 Meilen; dieſes gibt für c = 0, A = 3429000 Meilen. Dieſer Werth iſt nun unſtreitig zu groſs, da die Schweiftheilchen gewiſs in dem neben dem Cometen-Kerne liegenden Puncte (wo der Rad. Vect. mit der nach der Sonne gezogenen Linie einen Winkel von 90 Grad macht,) ſchon mit einer erheblichen Geſchwindigkeit ankommen. Es läſst ſich nach einer ohngefähren Berechnung, wobey man dieſe Werthe von A und den dazu paſſenden von a zum Grunde legt, ſchlieſsen, daſs die dortige Geſchwindigkeit nicht viel kleiner, aber auch wohl nicht viel gröſser als 2 Meil. in 1 Sec. ſeyn kann; ſetzt man daher in unſerer Gleichung c = 2 und verſucht für A den Werth = 3000000, ſo findet man t ſchon zu groſs, nämlich t > 1000000 Secunden. Da indeſs hier von keiner groſsen Genauigkeit die Rede ſeyn kann, ſo behalte ich A 3000000 Meilen bey, woraus ſich ergibt, daſs für den Cometen-Schweif zur Zeit der Sonnennähe die abſtoſsende Kraft der Sonne etwa = $\frac{1}{50}$ der Schwerkraft an der Oberfläche der Erde war, (vorausgeſetzt, daſs vom 12. Septbr. bis 11. Octbr. in der Intenſität dieſer Kraft keine Aenderung vorging.)

Neh-

Nehmen wir dieſen Werth von A als richtig an, ſo ergibt ſich leicht, wie groſs a oder die Entfernung vom Cometen ſeyn muſs, damit des Cometen Kraft, der Schwere gleich ſey, ſobald man die Entfernung des Scheitelpunctes im Schweif vom Cometen ſelbſt aus den Beobachtungen kennt. Man erhält für A einen ſehr viel leichtern Ausdruck, wenn man die vorige Unterſuchung unter der Vorausſetzung anſtellt, daſs ſich die abſtoſsende Kraft umgekehrt wie der Cubus der Entfernung verhalte. Dieſes Geſetz gibt $\frac{d^2R}{dt^2} = \frac{2gA^3}{R^3}$;

alſo $\frac{dR^2}{dt^2} = c^2 + 2gA^3 \left[\frac{1}{B^2} - \frac{1}{R^2}\right]$ wenn für $R = B$ die Geſchwindigkeit $= 0$ iſt. Hieraus folgt

$$dt = \frac{RdR}{\sqrt{\left[\left(c^2 + \frac{2gA^3}{B^2}\right)R^2 - 2gA^3\right]}}$$

und

$$t = \frac{-Bc + \sqrt{\left[\left(c^2 + \frac{2gA^3}{B^2}\right)R^2 - 2gA^3\right]}}{c^2 + \frac{2gA^3}{B^2}}$$

wenn $t = 0$ iſt für $R = B$. Iſt hier für einen beſtimmten Werth von R, die Zeit t gegeben, ſo findet man $\frac{2gA^3}{B^2}$ durch eine quadratiſche Gleichung, und kann folglich A ganz direct beſtimmen. Die vorhin angenommenen Werthe $B = 23000000$, $R = 35000000$, $t = 977000$ Sec. $g = 0,000661198$, geben zuerſt für $c = 0$, den zugehörigen Werth

A =

A = 6631900 Meilen, für c = 2 Meilen aber A = 6307000 Meilen; als runde Zahl könnte man alſo keine paſſendere annehmen, als 6000000 Meilen, die vielleicht ſchon zu klein ſeyn kann.

Wir könnten jetzt zu der Hauptfrage, welche Bahn ein durch die Kräfte der Sonne und des Cometen angetriebener frey bewegter Körper beſchreiben wird, übergehen, wenn nicht theils die Beſtimmung von a oder das Maſs der Kraft des Cometen uns noch fehlte und theils die nachherige Vergleichung der Theorie mit der Beobachtung uns nöthigte, die wahre beobachtete Geſtalt des Cometen-Schweifes näher zu unterſuchen. Die *Olbers*ſche Zeichnung gibt uns nämlich nicht den Hauptſchnitt des Cometen Schweifes oder diejenige ebene Figur, durch deren Umdrehung um die Axe das Conoid gebildet wird; *ſondern* wir müſſen dieſe, ſo weit es angeht, erſt durch Schlüſſe beſtimmen. Am 14. Sept. machte die Geſichtslinie mit der Axe des Cometen-Schweifes oder mit der vom Cometen nach der Sonne gezogenen Linie einen Winkel von 40 Graden; das was wir damals als Umriſs des Schweifes ſahen, war alſo ein Schnitt der conoid'ſchen Fläche, die unter einem Winkel von 50 Graden gegen die Axe geneigt war, aber auf einem Hauptſchnitte ſenkrecht ſtand. Der Punct, welcher uns als Scheitel des Schweifes erſchien, lag alſo nicht in der Axe, ſondern 50 Grade von der Axe entfernt; ein Punct, für welchen der ſcheinbare vom Cometen ausgehende Radius einen Winkel = ϱ mit der ſcheinbaren Axe machte, war alſo von der wahren Axe um einen Winkel entfernt, deſſen Coſinus = Coſ. ϱ. Coſ. 50° war, und dieſe

Betrach-

Betrachtung ſetzt uns nun in Stand, die generirende Curve bis zu dem äuſserſten Puncte, wohin dieſer Schnitt reicht, das heiſst bis zu 50 Grad Abſtand vom Scheitel zu zeichnen. Die folgende Tabelle zeigt, welche Radii mit gewiſſen Winkel-Abſtänden vom Scheitel zuſammen gehören, ſo genau, als dieſes bey der Kleinheit der Zeichnung möglich iſt; — dieſe Angaben ſind für die am wenigſten ausgedehnte Seite des nicht ganz ſymetriſchen Schweiſes berechnet.

Winkelabſtand von der ſcheinbar. Axe	Winkelabſtand von der wahren Axe	Radien
0°	50°	44000
20°	52° 50′	46640
40°	60° 30′	50300
60°	71° 15′	55840
80°	83° 40′	65560
90°	90°	70930
100°	96° 20′	79000
120°	108° 45′	102300
140°	119° 30′	164000

Hiernach läſst alſo die Beobachtung vom 14. September uns über die Form des Scheitels in Ungewiſsheit, und es wären ſpätere Beobachtungen mit eben der Genauigkeit angeſtellt, nöthig, um hierüber etwas ſicherer zu entſcheiden. Bringt man die eben angegebenen Werthe in eine Zeichnung und ſetzt die Curve ſo regelmäſsig als möglich fort: ſo ſieht man, daſs die Entfernung des Scheitels vom Centro des Cometen nicht erheblich von 33000 bis 35000 Meilen verſchieden ſeyn könnte, und ich werde

de daher f = 34000 Meilen, als eine für jene Zeit ziemlich nahe geltende Zahl feſtſetzen, — für ſpätere Beobachtungen muſste dieſes f immerfort gröſser werden, (zufällige Ungleichheiten in der Intenſität der Kräfte bey Seite geſetzt,) da die Entfernung des Cometen von der Sonne = B, zunahm und wie wir voraus ſetzen, der Quotient $\frac{f}{B-f}$ immer fort beſtändig bleibt.

Aus jenen Beſtimmungen für die wahre Geſtalt des Cometen-Schweifes folgt nun die auf die Axe ſenkrechte, durch das Centrum des Cometen gehende Ordinate ohngefähr = 71000 Meilen; die Neigung der Tangente an dieſem Puncte gegen die Axe ohngefähr = Arc. tang 0,82 = 39½ Gr. Dieſe Data werden wir in der Folge benutzen. Setzen wir f = 34000, B für den 14. Septbr. = 21470000 und A = 3000000 feſt, das letztere als geltend für das Geſetz, daſs die Kräfte im umgekehrten Verhältniſs des Quadrats der Entfernung ſtehen: ſo wird für dieſes Geſetz a = 4758,35044 Meilen, und dieſe Zahl müſſen wir etwas genau beybehalten, damit zwiſchen den vier Zahlen die gehörige Uebereinſtimmung und am Scheitel das Gleichgewicht der Kräfte möglichſt genau ſey. Für die Abnahme der Kraft nach den Cuben der Entfernungen fanden wir ohngefähr A = 6000000 und das würde a = 9516,70088 geben.

Um nun die Bahn eines durch die vereinigte Kraft der Sonne und des Cometen zur Bewegung angetriebenen Körpers zu beſtimmen, nehme ich auf der vom Cometen nach der Sonne gezogenen, als Axe

Axe angenommenen Linie Abſciſſe $= x$, welche ich vom Centro des Cometen an und zwar die poſitiven Abſciſſen von der Sonne abwärts rechne; die hierauf ſenkrechten Ordinaten ſind $= y$, der Abſtand jedes Punctes der Bahn vom Centro des Cometen $= r$, vom Centro der Sonne $= R$; v bedeutet die Höhe, welche bey der Schwerkraft an der Erd-Oberfläche der in jedem Puncte erlangten Geſchwindigkeit zugehören würde, t die Zeit, B der Abſtand der Sonne vom Centro des Cometen. Hier iſt alſo eigentlich $R = \sqrt{[(B+x)^2 + y^2]}$ aber da y immer ſehr klein gegen $B+x$ bleibt, ſo ſetze ich zur Erleichterung der Rechnung $R = B+x$ und nehme an, daſs die abſtoſsende Kraft der Sonne mit der Axe parallel wirkt. Ich werde zuerſt für die abſtoſsenden Kräfte das Geſetz, umgekehrt wie die Quadrate der Abſtände vorausſetzen, dann iſt

$$\frac{d^2 x}{dt^2} = 2g.\left(\frac{a^2 x}{r^3} + \frac{A^2}{(B+x)^2}\right) \text{ und } \frac{d^2 y}{dt^2} = 2g.\frac{a^2 y}{r^3},$$

alſo

$$\frac{dx^2}{4g\,dt^2} = v = h + \frac{a^2}{(r)} - \frac{a^2}{r} + \frac{A^2}{(R)} - \frac{A^2}{R},$$

wenn h der Werth iſt, denn v erhält für bekannte Werthe von r und R, wo nämlich $r = (r)$ und $R = (R)$ iſt.

Vergleicht man die auf die Richtung der Bahn ſenkrechten Kräfte mit der durch ſie bewirkten Krümmung der Bahn und betrachtet dx als beſtändig und ſetzt $ds^2 = dx^2 + dy^2$: ſo iſt

$$2\,v.\frac{d^2 y}{dx^2} = \frac{ds^2}{dx^2}\left[\frac{a^2}{r^3}\left(y - x\frac{dy}{dx}\right) - \frac{A^2}{R^2}.\frac{dy}{dx}\right]$$

 die

Digitized by Google

die Gleichung, aus welcher die Geſtalt der Bahn beſtimmt werden muſs. Da hier an eine andere Integration ſchwerlich zu denken iſt, ſo bleibt uns nichts übrig, als eine Reihe für y anzunehmen, und die Beſtimmung der Coefficienten zu verſuchen. Die ſchicklichſte Form für dieſe Reihe iſt

$$y^2 = \alpha^2 + \beta x + \gamma x^2 + \delta x^3 + \varepsilon x^4 + ,$$

und es folgt hieraus

$$y = \alpha + \tfrac{1}{2}\frac{\beta}{\alpha}x + \tfrac{1}{2}\left(\frac{\gamma}{\alpha} - \frac{\beta^2}{4\alpha^3}\right)x^2 + \tfrac{1}{2}\left(\frac{\delta}{\alpha} - \tfrac{1}{2}\frac{\beta\gamma}{\alpha^3} + \tfrac{1}{8}\frac{\beta^3}{\alpha^5}\right)x^3$$

$$+ \tfrac{1}{2}\left(\frac{\varepsilon}{\alpha} - \tfrac{1}{4}\frac{\gamma^2 + 2\delta\beta}{a^3} + \tfrac{3}{8}\frac{\beta^2\gamma}{\alpha^5} - \tfrac{5}{64}\frac{\beta^4}{\alpha^7}\right)x^4,$$

$$\frac{dy}{dx} = \tfrac{1}{2}\frac{\beta}{\alpha} + \left(\frac{\gamma}{\alpha} - \frac{\beta^2}{4\alpha^3}\right)x$$

$$+ \tfrac{3}{2}\left(\frac{\delta}{\alpha} - \tfrac{1}{2}\frac{\beta\gamma}{\alpha^8} + \tfrac{1}{8}\frac{\beta^3}{\alpha^5}\right)x^2$$

$$+ 2\left(\frac{\varepsilon}{\alpha} - \tfrac{1}{4}\frac{\gamma^2 + 2\beta\delta}{\alpha^3} + \tfrac{3}{16}\frac{\beta^2\gamma}{\alpha^5} - \tfrac{5}{64}\frac{\beta^4}{\alpha^7}\right)x^3;$$

$$\frac{d^2y}{dx^2} = \left(\frac{\gamma}{\alpha} - \frac{\beta^2}{4\alpha^3}\right) + 3\left(\frac{\delta}{\alpha} - \tfrac{1}{2}\frac{\beta\gamma}{\alpha^8} + \tfrac{1}{8}\frac{\beta^3}{\alpha^5}\right)x$$

$$+ 6\left(\frac{\varepsilon}{\alpha} - \frac{\gamma^2 + 2\beta\delta}{4\alpha^3} + \frac{3\beta^2\gamma}{\delta.\alpha^5} - \frac{5.\beta^4}{64.\alpha^7}\right)x^2,$$

$$\frac{ds^2}{dx^2} = + \frac{dy^2}{dx^2} = 1 + \tfrac{1}{4}\frac{\beta^2}{\alpha^2} + \left[\frac{\beta}{\alpha}\left(\frac{\gamma}{\alpha} - \frac{\beta^2}{4a^3}\right)\right]x$$

$$+ \left[\frac{3\beta}{2\alpha}\left(\frac{\delta}{\alpha} - \tfrac{1}{2}\frac{\beta\gamma}{\alpha^3} + \tfrac{1}{8}\frac{\beta^3}{\alpha^5}\right) + \left(\frac{\gamma}{\alpha} - \frac{\beta^2}{4\alpha^3}\right)^2\right]x^2;$$

$$v = h + \frac{a^2}{2}\left[\frac{\beta x}{\alpha^3} + \left(\frac{\gamma + 1}{\alpha^2} - \tfrac{3}{4}\frac{\beta^2}{\alpha^5}\right)x^2\right] + \frac{A^2x}{B^2} - \frac{A^2x^2}{B^3};$$

endlich:

$$\frac{a^2}{r^3}\left(y - x\frac{dy}{dx}\right) - \frac{A^2}{R^2}\frac{dy}{dx} = \frac{a^2}{\alpha^2} - \frac{A^2\beta}{2B^2\alpha} +$$

Digitized by Google

$$+\left[\frac{A^2 \beta}{\alpha B^3} - \tfrac{3}{2}\frac{a^2\beta}{\alpha^4} - \frac{A^2}{B^2}\left(\frac{\gamma}{\alpha} - \frac{\beta^2}{4\alpha^3}\right)\right]x$$

$$-\left[\tfrac{3}{2}\frac{A^2}{B^2}\left(\frac{\delta}{\alpha} - \tfrac{1}{2}\frac{\beta\gamma}{\alpha^3} + \tfrac{1}{8}\frac{\beta^3}{\alpha^5}\right) +\right.$$

$$\left.+\left(\frac{a^2}{2\alpha^3} - \frac{2A^2}{B^3}\right)\left(\frac{\gamma}{\alpha} - \frac{\beta^2}{4\alpha^3}\right) + \frac{3\beta A^2}{2\alpha B^4} + \tfrac{3}{2}\frac{a^2}{\alpha^2}\left(\frac{\gamma+1}{\alpha^2} - \tfrac{5}{4}\frac{\beta^2}{\alpha^4}\right)\right]x^2$$

In dieſen Werthen iſt $(r) = \alpha$ und $(R) = B$ angenommen, indem es am paſſendſten und nach der Natur der Formel faſt nothwendig iſt, den Punct, wo $v = h$ wird, da anzunehmen, wo $x = 0$ und folglich $y = \alpha$ iſt. An dieſer Stelle iſt nach den Beobachtungen $y = \alpha = 71000$ und $\frac{dy}{dx} = \frac{\beta}{2\alpha} = 0{,}82$, alſo $\beta = 116440$, für die folgenden Coefficienten findet man nun leicht die Werthe aus den eben angegebenen Ausdrücken, nämlich

$$\frac{\gamma}{\alpha} - \frac{\beta^2}{4\alpha^3} = \frac{1 + \frac{\beta^2}{4\alpha^2}}{2h}\left(\frac{a^2}{\alpha^2} - \frac{A^2\beta}{2\alpha B^2}\right),$$

ferner

$$6h\left(\frac{\delta}{\alpha} - \frac{\beta\gamma}{2\alpha^3} + \frac{\beta^3}{8\alpha^5}\right) = \left(\frac{\beta^2}{4\alpha^3} - \frac{\gamma}{\alpha}\right)\left(\frac{a^2\beta}{\alpha^3} + \frac{2A^2}{B^2}\right) +$$

$$+ \frac{\beta}{\alpha}\left(\frac{\gamma}{\alpha} - \frac{\beta^2}{4\alpha^3}\right)\left(\frac{a^2}{\alpha^2} - \frac{A^2\beta}{2\alpha B^2}\right)$$

$$+ \left(1 + \frac{\beta^2}{4\alpha^2}\right)\left[\frac{A^2\beta}{\alpha B^3} - \tfrac{3}{2}\frac{a^2\beta}{\alpha^4} - \frac{A^2}{B^2}\left(\frac{\gamma}{\alpha} - \frac{\beta^2}{4\alpha^3}\right)\right];$$

und endlich

$$12h\left(\frac{\varepsilon}{\alpha} - \frac{\gamma^2 + 2\beta\delta}{4\alpha^3} + \frac{3\beta^2\gamma}{8\alpha^5} - \frac{5\cdot\beta^4}{64\cdot\alpha^7}\right) =$$

$$-3\left(\frac{\delta}{\alpha}-\frac{\beta\gamma}{2\alpha^3}+\frac{\beta^3}{8\alpha^5}\right)\left(\frac{a^2\beta}{\alpha^3}+\frac{2A^2}{B^2}\right)$$

$$-\left(\frac{\gamma}{\alpha}-\frac{\beta^2}{4\alpha^3}\right)\left(\frac{a^2(\gamma+1)}{\alpha^3}-4\,\frac{a^2\beta^2}{\alpha^5}-\frac{2A^2}{B^3}\right)$$

$$+\left[\frac{3\beta}{2\alpha}\left(\frac{\delta}{\alpha}-\frac{\beta\gamma}{2\alpha^3}+\frac{\beta^3}{8\,\alpha^6}\right)+\left(\frac{\gamma}{\alpha}-\frac{\beta^2}{4\alpha^3}\right)^2\right]\left[\frac{a^2}{\alpha^2}-\frac{A^2\beta}{2\alpha B^2}\right]$$

$$+\left[\frac{A^2\beta}{\alpha B^3}-\tfrac{3}{2}\frac{a^2\beta}{\alpha^4}-\frac{A^2}{B^2}\left(\frac{\gamma}{\alpha}-\frac{\beta^2}{4\alpha^3}\right)\right]\left[\frac{\beta}{\alpha}\left(\frac{\gamma}{\alpha}-\frac{\beta^2}{4\alpha^3}\right)\right]$$

$$-\left(1+\frac{\beta^2}{4\alpha^2}\right)\cdot\left[\tfrac{3}{2}\cdot\frac{A^2}{B^2}\left(\frac{\delta}{\alpha}-\frac{\beta\gamma}{2\alpha^3}+\frac{\beta^3}{8\alpha^5}\right)+\right.$$

$$\left.+\left(\frac{a^2}{2\alpha^3}-\frac{2A^2}{B^3}\right)\left(\frac{\gamma}{\alpha}-\frac{\beta^2}{4\alpha^3}\right)+\frac{3\beta.A^2}{2\alpha B^4}+\tfrac{3}{2}\frac{a^2}{\alpha^4}\left(\gamma+1-\frac{5\beta^2}{4\alpha^2}\right)\right]$$

Ausdrücke, die ſich leicht noch mehr vereinfachen laſſen. Die folgenden Coefficienten würde wohl niemand leicht ſuchen mögen, da die Rechnung immer langweiliger wird.

Für alles übrige haben wir Beſtimmungen angenommen, aber um die Coefficienten auszurechnen, fehlt es uns noch an einem Werthe für h oder für die Geſchwindigkeit in dem Puncte, wo $x=0$ iſt, zu welcher h die zugehörige Höhe iſt. Dieſe können wir einigermaſsen der Natur gemäſs aus der Formel

$$h=h^1+a^2\left(\frac{1}{(r)}-\frac{1}{r}\right)+A^2\left(\frac{1}{(R)}-\frac{1}{R}\right),$$

beſtimmen; denn, wenn man hier $(r)=34000$, $(R)=21436000$ und $r=71000$, $R=21470000$ ſetzt ſo würde h' zu der Geſchwindigkeit im Scheitelpuncte gehören, die wir als ziemlich klein vorausſetzen können; wäre ſie $=0$, ſo erhielte man $h=1012$ Meilen, wofür ich 1020 Meilen annehmen will, indem eine vollkommene Übereinſtimmung unſerer berechneten Bahn mit der aus der Beobachtung geſchloſ-

geſchloſſen, ohnehin nicht zu hoffen iſt. Nach dieſer Vorausſetzung wird nun $\gamma = + 0,001954123222$ und $\delta = - 0,00000000 2343 306073$ gefunden. Bleiben wir hierbey ſtehen, ſo iſt

$$y^2 = 5041000000 + 116440 . x + 0,001954123222 . x^2 - 0,0000000002343306073 . x^3$$

die Gleichung für eine Curve der dritten Ordnung, die ſich möglichſt nahe an unſre Curve anſchlieſst. Läſst man das letzte Glied weg, ſo findet man, daſs die ſich zunächſt anſchlieſsende Curve der zweyten Ordnung eine Hyperbel iſt, welche die Axe da ſchneidet, wo $x = - 43300$ etwa iſt; die Linie der dritten Ordnung ſchneidet die Axe bey einem Werthe von x, der noch nicht $= - 43400$ iſt; und wir könnten uns, um die Form des Kopfes zu beſtimmen, immer mit dieſen vier Gliedern begnügen.

Bisher habe ich, ganz ohne daran zu denken, ob das Reſultat mit der Beobachtung übereinſtimmen würde, die Grundlagen der Rechnung ganz ſo angenommen, wie ſie ſich von ſelbſt darboten, oder wie ſie der Natur der Sache am angemeſſenſten ſchienen. Das Reſultat, welches wir ſo eben finden, weicht aber noch etwas zu ſehr von dem ab, was wir vorhin als aus der Beobachtung folgend, gefunden haben, daſs nämlich der Scheitel des Schweifes nur etwa 34000 Meilen vom Cometen entfernt ſeyn konnte. Es wird mir nun wohl erlaubt ſeyn, zu verſuchen, ob die Rechnung durch eine kleine Veränderung des Elements zu beſſerer Uebereinſtimmung mit der Beobachtung gebracht werden kann. Ich habe vorhin den Werth von β daraus abgeleitet, daſs ich die Lage der Sehne zwiſchen den beyden Puncten berech-

berechnete, deren ſcheinbare Entfernung vom Scheitel (aus dem Centro des Cometen geſehen,) 80 und 100 Gr. betrug; ich nahm an, dieſe Sehne ſey der bey 90 Gr. Abſtand vom Scheitel gezogenen Tangente der Curve parallel; daſs dieſe ganze Rechnung aber nicht ſehr ſicher ſeyn kann, erhellt wohl von ſelbſt, und überdies iſt es allerdings gewiſs, daſs die Neigung dieſer Tangente gegen die Axe etwas gröſser ſeyn muſs, als die Neigung jener Sehne. Und ſo möchte es wohl immer erlaubt ſeyn, den Werth von $\frac{dy}{dx}$ oder $\frac{\mathfrak{G}}{2\alpha}$, den ich = 0,82 geſetzt habe, bis = 0,9 zu erhöhen, und hierdurch würde der Scheitel bis auf 39000 Meilen dem Cometen näher gerückt.

Es mag indeſs hier noch die Rechnung für den Fall ſtehen, da $\frac{dy}{dx}$ an jener Stelle, oder da $\frac{\mathfrak{G}}{2\alpha} = 1$ iſt, ohne daſs wir eben behaupten wollen, daſs die Beobachtung dieſes ergeben habe, oder daſs dieſe Vorausſetzung ſo ganz legitim ſey. Ich finde dann $\mathfrak{G} = 142000$; $\gamma = -0{,}046406\ 594478$; $\delta = +0{,}000000\ 930496$; $\varepsilon = -0{,}000000\ 000021\ 579$ und dieſe Coefficienten werden ſo ziemlich hinreichen, um die Figur des Schweifes in der Nähe des Scheitels zu beſtimmen. Wollte man den Werth von y für poſitive Werthe von x, die gröſser als 40000 ſind, beſtimmen, ſo dürfte man ſich aber ſchon nicht mehr auf dieſe Reihen verlaſſen und es möchte da nöthig werden, zu andern Hülfsmitteln ſeine Zuflucht zu nehmen. Wäre indeſs die Figur der Bahn des bewegten Körpers bis dahin wirklich genau beſtimmt,

ſtimmt, ſo würde allemal die Hauptſchwierigkeit der Unterſuchung ſchon überwunden ſeyn, indem der bewegte Körper dort ſchon vorzüglich der Kraft der Sonne folgt und man alſo nur eine immer kleiner werdende Correction für den Einfluſs des Cometen anzubringen nöthig hätte.

Berechnen wir nach dem Werthe der zuletzt gefundenen Coefficienten den Abſtand des Scheitels vom Cometenkerne, ſo ergibt ſich dieſer, wenn man blos die drey erſten Glieder berückſichtiget = 35100 Meilen und die Curve der zweyten Ordnung, welche für x = 0 ſich am nächſten an die Bahn anſchlieſst, iſt eine Ellipſe, deren groſse Axe etwa 3100000 Meilen enthält. Die folgenden Glieder machen in der Lage des Scheitelpunctes keine ſehr erhebliche Aenderung und ſetzen die Entfernung deſſelben noch nicht bis 35000 Meilen herab. Die fernern Beſtimmungen für die Form der Bahn werde ich nachher mittheilen; jetzt aber noch dieſelbe Unterſuchung für die Hypthefe, daſs die abſtoſsenden Kräfte dem Cubus der Entfernungen umgekehrt proportional ſind, wiederholen, um zu ſehen, ob die Erfahrung entſcheidend für die eine mehr als für die andere ſpricht.

Ich behalte eben die Bezeichnungen und eben die beſchränkenden Vorausſetzungen, wie vorhin, bey, und erhalte nun

$$v = h + \frac{a^3}{2(r^2)} - \frac{a^3}{2\,r^2} + \frac{A^3}{2\,(R)^2} - \frac{A^3}{2\,R^2};$$

und

$$2\,v.\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{ds^2}{dx^2}\left[\frac{a^3}{r^4}\left(y - x\,\frac{dy}{dx}\right) - \frac{A^3}{R^3}\,\frac{dy}{dx}\right]$$

Setze

Setze ich wieder $y^2 = \alpha^2 + \beta x + \gamma x^2 + \delta x^3 + \varepsilon x^4$, ſo werden d^2y und ds, dieſelben Werthe erhalten wie oben; aber es wird nun, wenn $(r) = \alpha$ und $(R) = B$ iſt, $v = h + \frac{a^3 \beta x}{a \alpha^4} + \frac{A^3 x}{B^3}$
und

$$\frac{a^3}{r^4}\left(y - x\frac{dy}{dx}\right) - \frac{A^3}{R^3}\frac{dy}{dx} = \frac{a^3}{\alpha^3} - \frac{2\beta x . a^3}{\alpha^5} - \frac{A^3 \beta}{2\alpha B^3} +$$

$$+ A^3\left(\frac{3\beta}{2\alpha B^4} - \frac{\left(\frac{\gamma}{\alpha} - \frac{\beta^2}{4\alpha^3}\right)}{B^3}\right)x$$

wenn ich blos die Glieder beybehalte, die zur Beſtimmung von γ und δ nöthig ſind. Es wird dann

$$2h\left(\frac{\gamma}{\alpha} - \frac{\beta^2}{4\alpha^3}\right) = \left(1 + \frac{\beta^2}{4\alpha^2}\right)\left(\frac{a^3}{\alpha^3} - \frac{A^3 \beta}{2\alpha B^3}\right);$$

und $$6h\left(\frac{\delta}{\alpha} - \frac{\beta}{2\alpha^2}\lambda\right) = \left(1 + \frac{\beta^2}{4\alpha^2}\right)$$

$$\left(-\frac{3\lambda A^3}{B^3} - \frac{2\beta a^3}{\alpha^5} + \frac{3A^3 \beta}{2\alpha B^4}\right)$$

wenn ich $\frac{\gamma}{\alpha} - \frac{\beta^2}{4\alpha^3} = \lambda$ nenne; behalte ich nun die oben ſchon angenommenen Werthe bey: $A = 6000000$ und $a = 9516{,}7009$; ſetze, ſo wie die Beobachtung es zu ergeben ſchien, $\alpha = 71000$ $\beta = 116440$, h aber $= 1040$ Meilen (nämlich h für den neben dem Cometenkerne liegenden Puncte etwa ſo wie es ſeyn muſste, wenn im Scheitel die Bewegung ſehr langſam anfing,) ſo wird
$\gamma = -0{,}211786998$ und $\delta = +0{,}000003\,234953$. Die Curve der zweyten Ordnung (eine Ellipſe deren

ren groſse Axe beynahe 600000 Meilen) welche durch $y^2 = 5041000000 + 116440 . x - 0,211786998 . x^2$ ausgedrückt wird, ſchneidet die Axe bey $x = -40400$ Meilen; die Curve der dritten Ordnung hingegen, deren Gleichung

$$y^2 = 5041000000 + 116440 . x - 0,211786998 . x^2 + 0,000003234953 . x^3$$

iſt, ſchneidet die Axe bey $x = -39000$ ohngefähr.

Durch eine kleine Aenderung der Richtung der Bahn, in dem Puncte, wo $x = 0$ iſt, kann man den Durchſchnittspunct bis zu $x = -34000$ ohngefähr verrücken; denn ſetzt man $\frac{dy}{dx}$ an dieſer Stelle $= 0,9$ ſtatt daſs dieſes oben $= 0,82$ war: ſo wird

$$y^2 = 5041000000 + 127800 . x - 0,307756621 . x^2 + 0,000004613654 . x^3$$

und die berührende Curve der zweyten Ordnung trifft die Axe bey $x = -36300$ Meilen; die Curve der dritten Ordnung bey $x = -35000$ ziemlich genau.

So hätten wir alſo jene Aufgabe zwar auf eine ſehr unvollkommene, aber doch, wie ich hoffe, auf eine nicht zu verwerfende Weiſe ſo weit aufgelöſt, daſs wir uns nach beyden Hypotheſen im Stande befinden, die Bahn jenes bewegten Körpers für diejenige Gegend, wo ſie dem Cometen am nächſten iſt, zu beſtimmen. Es wird nun doch der Mühe werth ſeyn, dieſe theoretiſch beſtimmten Bahnen mit der aus der Beobachtung gefolgerten Figur des Schweifes zu vergleichen, und ich werde zu dieſer Vergleichung diejenigen beyden Bahnen wählen,

welche

welche im Scheitel ſowohl als da wo $x = 0$ iſt mit dem beobachteten Schweife zuſammen treffen, das iſt für das erſte Geſetz der Kräfte diejenige, wo mit $x = 0$, $\frac{dy}{dx} = 1$, und für das zweyte Geſetz der Kräfte diejenige, wo mit $x = 0$, $\frac{dy}{dx} = 0,9$ zuſammen gehört. Die folgenden Tabellen zeigen dieſe Vergleichung; die erſtere Tabelle iſt mehr erweitert als die vorhin aus der Beobachtung gefolgerte; ich glaube aber, daſs man, ſobald man jene Werthe in eine Zeichnung bringt, die hier gleichſam als errathen hinzugefügten, nicht miſsbilligen wird.

Für den beobachteten Cometen-Schweif.

Winkel-Abſtand von der wahren Axe des Schweifes = φ	Radius vom Centro des Cometen an gerechnet = r	Werthe von x = − r coſ φ
0°	33600	− 33600
10°	33500	− 32980
20°	34800	− 32700
30°	37200	− 32200
40°	40000	− 30600
50°	44000	− 28300
$60\frac{1}{2}$°	50300	− 24700
$71\frac{1}{4}$°	55840	− 17900
$83\frac{2}{3}$°	65560	− 7200
90°	70930	0
$96\frac{1}{3}$°	79000	+ 8700
$108\frac{3}{4}$°	102300	+ 32800
$119\frac{1}{2}$°	164000	+ 80800

Zuſam-

Zuſammengehörende Werthe von x und y.

Werthe von x	Werthe von y		
	Für den beobachteten Schweif	Für die berechnete Bahn nach dem erſten Geſetz	Für die berechnete Bahn nach dem zweyten Geſetz
— 33000	0	15600	17900
— 32980	5800	—	—
— 32700	11900	17100	19300
— 32200	18600	19100	21300
— 30600	25700	24600	26600
— 28300	33700	30800	32800
— 24700	43800	38500	40300
— 17900	52900	49800	51200
— 7200	65200	63400	64100
0	70900	71000	71000
+ 8700	78500	79200	77100
+ 32800	96900	98300	95200
+ 80800	142700	—	—

Aus dieſen Vergleichungen erhellt, daſs die nach unſern Formeln berechneten Curven ſich ſehr nahe an die beobachtete Geſtalt des Cometen-Schweifes anſchlieſsen, und man darf alſo, — was man auch immer von der unvollkommenen Convergenz der gefundenen Reihen denken mag, — doch wohl behaupten, daſs allerdings die Form des Cometen-Schweifes ſich aus jenen abſtoſsenden Kräften erklären läſst. Aber zu entſcheiden, welches Geſetz dieſe Kräfte befolgen, ob ſie im umgekehrten Verhältniſſe des Quadrates oder des Cubus der Entfer-

nun-

Digitized by Google

nungen ſtehen, dazu ſind die Beobachtungen und vielleicht auch die Rechnungen nicht ſcharf genug, indem bey beyden die Abweichungen klein genug ſind, um der Unſicherheit der Beobachtung die Schuld davon zu geben.

Eine hier beygelegte Zeichnung zeigt in *a a a a* den Umriſs des Schweifes nach der aus der Beobachtung bekannten ſcheinbaren Form berechnet, in *bbbb* die Bahn jenes Körperchens für das Verhältniſs der Kräfte umgekehrt, wie die Quadrate der Abſtände, in *cccc* dieſe Bahn für das Verhältniſs der Kräfte umgekehrt wie die Cuben der Abſtände; — man ſieht aus ihr deutlich, wie nahe dieſe drey Linien zuſammen fallen.

Weiter als es in dieſer Zeichnung geſchehen iſt, würden ſich nach unſern Formeln die Bahnen des bewegten Körpers nicht fortſetzen laſſen, und man könnte nun vielleicht verſuchen, die Fortſetzung dieſes Aſtes ſo zu berechnen, daſs man zuerſt nur die Kraft der Sonne berückſichtigte und dann die bald ſehr abnehmenden Perturbationen, welche der Comet hervorbringt, als Correction beyfügte. Eine ſolche Rechnung würde dann auch dazu leiten können, den angenommenen Werth von A zu prüfen und indem man ihn vielleicht ſchärfer beſtimmte, ſich der Wahrheit immer mehr zu nähern. Aber da ſich uns hier ſo vieles entgegen ſtellt, da die durchaus nicht ſcharfe Begränzung des Schweifes ſchon der Genauigkeit der Beobachtung Hinderniſſe in den Weg legt, da wir aus der Beobachtung erſt durch Schlüſſe die generirende Curve des Schweifes beſtimmen müſſen, und da endlich die angenommenen

nen

nen Data der theoretiſchen Rechnung immer noch manches Unbeſtimmte enthalten, ſo ſcheint es kaum der Mühe werth, ſchon jetzt ſo weitläuftige Rechnungen zu unternehmen.

Von etwas mehrerem Intereſſe möchte es ſeyn, auf die Bewegung des Cometen ſelbſt um die Sonne Rückſicht zu nehmen und die davon herrührende Aenderung in der ganzen Richtung des Schweifes zu berechnen, auch wie es vermuthlich möglich wäre, die Krümmung des Schweifes zu erklären. Aber es wird beſſer ſeyn, dieſes für eine andere Zeit aufzuſparen, theils um erſt zu ſehen, ob auch die Aſtronomen und Analytiker dieſer — vielleicht ein wenig zu ſehr aufs Unſichere gebauten — Unterſuchung ihren Beyfall ſchenken, und theils um wo möglich, noch erſt mehrere Beobachtungen des Schweifes bey verſchiedenen Stellungen des Cometen zu vergleichen. Ich kann hier den Wunſch nicht unterdrücken, daſs es denjenigen Beobachtern, die ſich mit genauer Beſtimmung des Schweifes beſchäftiget haben, gefallen möchte, uns dieſe Beobachtungen mitzutheilen; es würde ſehr zu bedauern ſeyn, wenn nicht wenigſtens Herr Dr. *Olbers*, der in ſeiner — leider viel zu kurzen — Abhandlung in der *Monatl. Correſp.* ſo vieles angedeutet, deſſen detaillirte Darſtellung äuſserſt ſchätzbar geweſen wäre, uns das was er beobachtet, und dann auch das was er hierüber gedacht und vermuthet hat, mittheilen wollte.

XL.

Geſchichtliche Ueberſicht des Thee-Handels in England. Nach glaubwürdigen Documenten bearbeitet.

Schon vor vierzehn Jahren theilten wir unſern Leſern im erſten Bande dieſer Zeitſchrift (*A. G. Ephem.* Bd. I. S. 179) unter der Rubrik "*Thee-Handel der europäiſchen Nationen in Canton*" eine Ueberſicht dieſes Gegenſtandes mit, und wir glauben, daſs jetzt eine Fortſetzung und Vervollſtändigung der Notizen über einen ſo höchſt wichtigen Handelszweig nicht unwillkommen ſeyn werde. Ein Aufſatz in dem engliſchen Journal "*The monthly Repertory*. Vol. III. „*Hiſtory and view of the Tea Trade, from authen-„tic Documents*" iſt die Quelle, aus der wir die nachfolgenden Details ſchöpfen.

Thee, der zu Anfang des vorigen Jahrhunderts kaum als Handels-Artikel bekannt war, behauptet jetzt unter den aſiatiſchen Importen den erſten Rang, und iſt nicht allein der ausgedehnteſte, ſondern auch ſicherſte Zweig der Handelsgeſchäfte der oſtindiſchen Compagnie. Auch iſt es nicht dieſe Geſellſchaft allein, die Vortheil davon zieht, ſondern ganz England iſt weſentlich dabey intereſſirt, da dieſer Handel jährlich 50000 Tonnen engliſcher Schiffe und 6000 Seeleute beſchäftigt, und ſo zum Flor des Seeweſens beyträgt. Die jährlichen Abgaben vom Thee betru-

betrugen nach Abzug der Verwaltungskoſten im Jahre 1799 und 1800 die Summe von 1,670000 Pf. Sterl., und da durch die Thee Conſumtion nothwendig auch eine vermehrte des Zuckers herbey geführt wurde, ſo können füglich für die dem Staate durch den Thee-Handel gewährten Revenuen, zwey Millionen Pf. Sterl. gerechnet werden. Von der Beſchreibung des Theebaums, von der Art der Zubereitung, ſeinen mediciniſchen Eigenſchaften, handeln eine Menge Werke; ja ſelbſt beſungen, wurde dieſes wohlthätige Kraut ſchon öfterer *) und nur die nun mitzutheilende eigentliche Ueberſicht von deſſen immer mehr und mehr ſich ausdehnenden Gebrauch war noch nicht vorhanden.

Die eigentliche Epoche, wenn der Thee in Europa eingeführt wurde, bleibt noch ungewiſs. *Anderſon*, der in allen Handels Gegenſtänden als claſſiſch gelten kann, ſagt in ſeiner *Chronological hiſtory of Commerce* Vol. II. pag. 178, daſs ein Italiäner *Giovanni*

*) *Lettſom's Natural-Hiſtory of the Tea-Tree. London 1799.* Der Verfaſſer bringt hier eine ausführliche Liſte aller frühern Schriftſteller über dieſen Gegenſtand bey.

Petri Petiti de Sinenſi Herba Theae Carmen 1685 — Joannes Nicolai Pechlini de eadem herba Epigraphae. — Petri Francii in laudem Thiae Sinenſis Anacreontica duo. — Joannis Gothofredi Herrichen de Thea Doricum Melydrion — Waller empfahl in Verſen der Gemahlin Carls des II. den Gebrauch des Thees, und Nathan Tate, gekrönter Poet der Königin Anne, ſchrieb ein Gedicht über den Thee, welches im Jahre 1702 gedruckt wurde. Auch der chineſiſche Kaiſer Kien-Long beſang den Thee; Amiot hat von dieſem Gedicht eine franzöſiſche Ueberſetzung bekannt gemacht.

Digitized by Google

vanni Botaro, der erſte ſey, der in ſeinem 1590 erſchienenen Werk, über die Urſache der Pracht und Gröſse der Städte, des Thees erwähnt. Dort heiſst es: „*Die Chineſen beſitzen ein Kraut, aus dem ſie einen vortrefflichen Saft preſſen, der ihnen ſtatt Weins dient; auch erhalten ſie dadurch ihre Geſundheit und Freyheit von allen den Uebeln, die bey uns unmäſsiger Gebrauch des Weins erzeugt.*" Daſs hier der Thee gemeint iſt, leidet keinen Zweifel; allein *Lettſom* in dem vorangeführten Werke zeigt, daſs deſſen doch ſchon früher Erwähnung geſchieht.

Renaudot (*Anciennes Relations de la Chine et des Indes.* Paris 1718 pag. 31) bezieht ſich auf das Zeugniſs zweyer arabiſcher Reiſenden, die China um das Jahr 850 beſuchten und von dorther erzählten, daſs die Chineſen durch Aufſchüttung kochenden Waſſers auf getrocknete Blätter eines Krautes, einen mediciniſchen Trank, *Chah*, oder *Sah* genannt, erhielten, der als kräftiges Heilmittel für eine Menge von Krankheiten gelte.

Texeira (*Relaciones del origen de los Reges de Perſia y' de Hormuz Amberes* 1610 pag. 19.) ein ſpaniſcher Reiſender in Oſtindien um das Jahr 1600 ſah ſolcher getrockneter Blätter zu Malacca, und erfuhr, daſs die Chineſen daraus einen Trank zubereiten.

Der deutſche *Olearius*, der das Theetrinken im Jahre 1633 in Perſien fand, gibt davon folgende Beſchreibung (*Peruaniſche Reiſebeſchreib.* pag. 315). „Sie trinken ein heiſs ſchwarzes Waſſer, welches gekocht wird aus einem Kraut, ſo die Usbeckſchen

Tartarn

Tartarn von Chattäi in Perſien bringen. Es hat längliche ſpitze Blätter, etwa einen Zoll lang und einen halben breit, ſieht wenn es gedörrt, ſchwärzlich, rollet und krümmet ſich, als Würmer zuſammen."

Starkaw, ruſſiſcher Geſandter im Jahre 1693 am Hofe des Mogol *Chan Altyn*, koſtete von dem Getränk; "Ich weiſs nicht, ſagt er, ob es ein Kraut oder Blätter von einem Baum ſind, die ſie im Waſſer, mit einem Zuſatz von Milch kochen." Bey ſeiner Abreiſe wurden ihm 200 Batſcha's Thee als ein Geſchenk für den Czaar, *Michael Romanoff*, angeboten; allein der Geſandte lehnte es unter der Aeuſserung ab, daſs er ſich nicht mit einer Waare beſchäftigen wolle, von der man in ſeinem Lande keinen Gebrauch mache. (*Fiſchers ſiberiſche Geſchichte* 1639. Vol. II. p. 694.)

In den *Traités nouveaux et curieux du Caffé, Thé et Chocolat. à la Haye 1693* von *Philip Silveſtre Dufour*, heiſst es: daſs der Thee in China, Japan, Tonquin und der Tartarey in groſsem Werthe ſey; von da ſey er nach Indien und dann nach Perſien und in die Türkey übergegangen; doch ſey in dieſem Lande ſein Gebrauch eben nicht ſehr allgemein, da die Türken bey weitem den Caffee vorzögen.

Staunton in ſeiner bekannten Reiſebeſchreibung ſagt, daſs vor Anfang des 17ten Jahrhunderts der Thee in keinem Theil von Europa bekannt geweſen, und daſs er dann zuerſt von Holländern dahin gebracht worden ſey. Dr. *Lettſom* ſtimmt der Zeit der Einführung bey, glaubt aber, daſs dies nicht aus China, ſondern zuerſt aus Japan geſchehen ſey, da die Holländer dort ſchon Niederlaſſungen hatten.

 Nach

Nach der Angabe der Herausgeber der *Encyclopaedia Britannica*, wurde zuerſt im Jahre 1610 von den Holländern Thee eingeführt. So viel iſt gewiſs, daſs die Agenten der oſtindiſchen Handels-Compagnie im Jahre 1611 vom japaniſchen Kaiſer die Erlaubniſs zum Handel in ſeinem Lande erhielten; allein fabelhaft war die damals von den Holländern verbreitete Nachricht, als ſey dieſer Vertrag im Jahre 1609 im Haag mit den dorthin gekommenen japaniſchen Geſandten abgeſchloſſen worden. Wahrſcheinlich geſchah dies nur, um andere Nationen vom Handel nach Japan abzuſchrecken, denn es iſt ein authentiſches Factum, daſs eine im Jahre 1611 an den Kaiſer nach Meaco abgeſandte Geſandtſchaft der holländiſchen Handels-Geſellſchaft, jene Erlaubniſs erhielten. Trotz der bedeutenden Autoritäten, die für die erſte Einführung des Thees aus Japan ſprechen, hält der Verfaſſer des vorliegenden Aufſatzes, dieſe Annahme doch für unwahrſcheinlich, da ſchon weit früher in jene Gegenden von europäiſchen Nationen ein bedeutender Handel getrieben wurde. Seit der Entdeckung des Vorgebirges der guten Hoffnung i. J. 1497 ſtanden die Portugieſen mit jenen öſtlichen Gegenden und namentlich mit China und Japan in Verbindung. I. J. 1517 ging ein portugieſiſ. Abgeſandter nach Pekin, und im Jahre 1586 wurde ihnen eine Niederlaſſung in Macao geſtattet; daſs aber eine ſo thätige ſpeculative Nation, wie die portugieſiſche wenigſtens damals war, ein ganzes Jahrhundert jene Länder bereiſt haben ſollte, ohne den dort ſo allgemein verbreiteten Gebrauch des Thees zu kennen, das iſt höchſt unwahrſcheinlich. Auch *Waller's* Verſe an

Cathe-

Catherine, Gemahlin *Carl* II. ſcheinen dieſe Vermuthung zu beſtätigen. In einem Geburtstags-Glückwunſch, deſſen Gegenſtand "*On her Majeſty's Commendation of Tea*" war, heiſst es:

The beſt of Queens, and beſt of Herbes we owe
To that bold nation, who the way did show
To the fair region where the ſun does riſe,
Whoſe rich productions we so juſtly priſe.

Allein verdankt man auch den Portugieſen aller Wahrſcheinlichkeit nach die erſte Bekanntſchaft mit dem Thee überhaupt, ſo bleibt es doch allemal eine ausgemachte Sache, daſs die holländiſch-oſtindiſche Compagnie dieſen zuerſt als eigentlichen Handels-Artikel einführten, und daſs von Anfang bis beynah zu Ende des 17. Jahrhunderts, aller nach Europa gebrachter Thee von ihren Märkten kam. Wie groſs der damalige Verbrauch war, das müſste ſich aus den Handelsbüchern jener Geſellſchaft ausmitteln laſſen, allein wahrſcheinlich war dieſer, damals faſt einzig auf dem als Arzney beſchränkt, ſehr unbedeutend, um ſo mehr, da zu jener Zeit die Meinungen über deſſen Vortheile und Nachtheile noch ſehr getheilt waren. Öffentlich trat im Jahre 1635 *Simon Pauli* in ſeiner Abhandlung "*Comment. de abuſu Tabacci et herbae Theae*" gegen den Gebrauch des Thees auf, und mehrere vereinigten ſich mit ihm, um dieſem Getränke ſchädliche Wirkungen beyzulegen. Zwar fehlte es auch nicht an Anpreiſungen des Thees, allein bey den ſo getheilten Meinungen, machte deſſen Einführung nur ſehr langſame Fortſchritte, und der Niederländer *Valentin* erzählt, daſs im Jahre

 1670

Digitized by Google

1670 der Gebrauch des Thees in ſeiner Vaterſtadt *Dort* noch ganz unbekannt war. Es hätten, fügt er hinzu, die Herrn *van den Brouke* und *de Leonardis* das Trinken eines ſolchen Kraut-Abguſſes, aber mit ſchlechtem Erfolge, damals einzuführen verſucht, indem es den Spottnamen, Heuwaſſer, erhalten habe. Einen mächtigen Vertheidiger fand im Jahre 1673 der Thee in Dr. *Cornelius Bontekoe*, der in ſeinem Werk "*van Thé, Coffy en Chocolade. Haage 1685*" deſſen Gebrauch als wohlthätig empfiehlt, und ſo weit geht, daſs er behauptet, ſelbſt das tägliche Trinken von zwey bis dreyhundert Taſſen werde für den Magen nicht ſchädlich ſeyn. Nach glaubhaften Nachrichten war die oſtindiſche Compagnie mit dieſem Werke ſo zufrieden, daſs ſie dem Verfaſſer eine bedeutende Summe dafür zuſtellen lieſs. Wirklich trug dieſes Buch eines ſehr geachteten Arztes zur Vernichtung früherer Vorurtheile weſentlich bey; allein einem ſehr allgemein werdenden Gebrauch ſtand zu jener Zeit die groſse Theuerung des neuen Krautes im Weg. In England fand der Gebrauch des Thees gegen Ende des 17ten Jahrhunderts ſchon ziemlich allgemein ſtatt; er war dort ſchon lange bekannt, ehe die oſtindiſche Compagnie ihn einführte; allein wer eigentlich der erſte war, der ihn dahin brachte, das bleibt ſehr ungewiſs. *Jonas Hanway* behauptet, daſs im Jahre 1666 im Gepäcke der Lords *Arlington* und *Offory*, zuerſt eine Quantität Thee von Holland nach England gebracht, und dadurch unter dem engliſchen Adel bekannt worden ſey. In Dr. *Johnſons* Lebensbeſchreibung von *John Hawkins* weicht dieſer von

Han-

Digitized by Google

Hanways Meinung aus dem Grunde ab, weil *Waller* in ſeinem Gedicht an die Königin vom Jahre 1683 des Thees als ganz etwas neues erwähne. Allein beyder Behauptungen ſind irrig; denn ſo wenig es geläugnet werden kann, daſs in dem ſogenannten Taxbuch, der Thee eben ſo wenig als Caffee und Chocolade erwähnt wird, ſo iſt es doch eine eben ſo ausgemachte Sache, daſs in zwey Parlaments-Acten aus dem zwölften Regierungsjahre *Carls* des II. Abgaben auf dem Verkauf von Thee, Caffee und Chocolade gelegt werden. Es heiſst dort:

„*For every Gallon of Coffee made and ſold to be paid the makers thereof . . . Four pence.*"

„*For every Gallon of Chocolate, Sherbet and Tea, made and ſold, to be paid by the Makers thereof . . . . Eight pence.*"

Sehr wahrſcheinlich iſt es, daſs der Caffee noch etwas früher als Thee und Chocolade in England eingeführt wurden. Nach den glaubwürdigſten Zeugniſſen von *Houghton*, *Anderſon*, *Ellis* und andern brachte *Daniel Etward*, ein Mitglied der türkiſchen Compagnie, im Jahre 1652 den erſten Caffee nach England, und ſein Diener ein Grieche *Pasqua*, errichtete damals das erſte öffentliche Caffeehaus. Allein einige geſammelte Auszüge aus dem Leben des berühmten Alterthumkenners, *Anthony Wood*, ſcheinen es wahrſcheinlich zu machen, daſs zu Oxford ein Caffeehaus noch ein paar Jahr früher errichtet wurde.

„*Extraits from the life of M. Anthony Wood.*"

1651

1651. Dieſes Jahr errichtete ein Jude *Jacob* zu Oxford ein Caffeehaus in dem Kirchſpiel St. Peter, wo Neuigkeits-Liebhaber tranken. Nach ſeinem Abgange von Oxford, ließs er ſich in Old-Southampton Buildings in Holborn nahe bey London nieder, wo er noch im Jahre 1671 lebte.

1654 *Cirques Jobſon* ein Jude, und *Jacobit*, am Berge Libanon gebohren, verkauften Caffee in Oxford. In einer Note heiſst es, daſs Caffee, der ſchon ſeit 1650 einzeln von Privatperſonen in Oxford getrunken worden ſey, ſeit 1654 öffentlich verkauft worden wäre.

1656 verkaufte *Arthur Tillyard*, ein Apotheker und groſser Royaliſt, öffentlich Caffee in ſeinem Hauſe.

Mit dem Caffee ward bald nachher in dieſen Häuſern auch Thee und Chocolade verkauft. Nach einer von Dr. *Lort* in ſein Exemplar des oben erwähnten Gedichtes von *Nahum Tate* auf den Thee, eigenhändig geſchriebenen Bemerkung, trank ſchon am 25. Sept. 1661 *Samuel Pepys* eine Taſſe Thee in England. Allein daſs noch im Jahre 1664 der Thee immer noch für einen raren und ſeltnen Artikel in England galt, das bezeugen Stellen aus den Handbüchern der oſtindiſchen Compagnie.

„*Extracts from the Minutes of the courts of committees.*"

1664 1. Jul. wurde dem Auſſeher befohlen, allen neu angekommenen Schiffen entgegen zu gehen, um nach Seltenheiten zu fragen, die etwa zu einem Geſchenk für Ihro Majeſtät geeignet wären.

1664 22. Aug. zeigte der Gouverneur dem Rathe an, wie man vergeblich um ſolche Dinge bemüht gewe-

geweſen wäre, und ſchlug vor, damit es nicht ſcheine, als vernachläſſige die Compagnie Ihre Majeſtät, als ein Geſchenk für ſelbige, eine ſilberne Doſe mit Zimmt-Öl für 75 Pf. Sterl. von *Thomas Winter*, und dann noch etwas guten Thee einzukaufen; Gegenſtände, die wie er glaube, willkommen ſeyn würden. Der Antrag wurde genehmiget, und in den Büchern der Geſellſchaft kömmt unter den 30. Sept. 1664 ein Artikel vor:

Preſents. For a caſe containing ſix China bottles, headed with ſilver.	*L.* 13	0 *S.*
More for 2 lb. 2 on. of tea for his Majeſty.	4	5

Eine ähnliche Angabe kömmt unter dem 30. Junius 1766 vor, wo für 22½ Pf. Thee 36 Pf. Sterl. bezahlt wurden. Alle dieſe Quantitäten Thee, ſo wie noch öfterer ſpäterhin, wurden von der Compagnie anderswo erkauft, ſo daſs dieſelbe alſo damals noch keinen eignen Handel damit führte. Zwar wurden damals mehrere Verſuche von letzterer gemacht, um in Handelsverbindungen mit China zu kommen; auf den dortigen benachbarten Inſeln, Tywan, Tonquin, Amoy u. ſ. w. wurden Factoreyen angelegt; allein dieſe Niederlaſſungen hörten bald wieder auf, da die Einnahme die Ausgaben nicht deckten. Erſt vom Jahre 1669 an fand ein eigenthümlicher Thee-Impoſt ſtatt.

1669 zwey Paquete aus der Factorey zu Bantam an Gewicht	143 ℔
1670	79 —
1671	264 —

1673 und 74 kaufte die Compagnie wieder von Fremden

den 55 ℔, um ſie theils als Geſchenke, theils unter die Mitglieder des Raths zu vertheilen.

1675, 76 und 77 fand weder eine Importation noch ſonſt ein Thee-Einkauf ſtatt.

1678	eingeführt	von	Gangam	885 ℔
—	—	—	Surat	3828 —
1679	—	—	Bantam	197 —
1680	—	—	Surat	143 —
1681	—	—	—	— —
1682	—	—	—	70 —

Der gewöhnliche Verkaufspreis war damals 11 Sh. 6 d. bis 12 Sh. 4 d. für das Pfund.

1683 keine Importation

1684 — —

1685 von Madras und Surate . . . . . 12070 ℔

In dieſem Jahre, wo alle chineſiſche Provinzen von den Tartarn unterjocht wurden, erlaubte der neue Kaiſer den Handel mit den Europäern.

1686	eingeführt	. . . .	65 ℔
1687	—	von Surate	9495 —
1688	—	— —	1666 —
1689	—	von Amoy und Madras	25300 —
1690	—	— Surate	41471 —
1691	—	— —	13750 —
1692	—	— Madras	18370 —
1693	—	— —	711 —
1694	—	— —	352 —
1695	—	— —	132 —
1996	—	— —	70 —

Dieſe Angaben ſind aus dem *Old Eaſt India Company's Books* genommen. Im Jahre 1695 wurde die Erlaubniſs ertheilt, Thee und Gewürze mit Lizenzen aus Holland zu importiren. 1698 wurde eine neue Compagnie begründet; ſchon im Jahre 1702 fingen beyde Geſellſchaften an ſich zu vereinigen;

gen; allein erſt 1708 kam die völlige Verbindung zu Stande. Die Gröſse der Importationen von 1697 bis 1708 wurde aus dem *Cuſtom-Houſe-Books* entlehnt:

		von Holland	aus Oſtindien
1697	eingeführt	125 ℔	22290 ℔
1698	—	— —	21302 —
1699	—	20 —	13201 —
1700	—	236 —	90947 —

Dies war der Zuſtand des Theehandels in Groſsbritannien am Schluſs des 17. Jahrhunderts. In den verſchwiſterten Königreichen Schottland und Irland war deſſen Gebrauch damals noch faſt unbekannt. Aus guter Quelle wird es erzählt, daſs als im Jahr 1685 die Witwe des unglücklichen Herzogs *von Monmouth* ein Pfund Thee, ohne weitere Gebrauchs-Anweiſung, einer ihrer Verwandtinnen in Schottland ſchickte, dort der Thee gekocht, der Aufguſs weggegoſſen und die Blätter als Gemüſe bey der Tafel ſervirt wurden. Daſs auf dieſe Art an der neuen Seltenheit kein Geſchmack gefunden wurde, bedarf keiner Bemerkung.

Von 1701 an waren die Importationen folgende:

		aus Holland	aus Oſtindien
1701	eingeführt	—	66738 ℔
1702	—	9 ℔	37052 —
1703	—	— —	77974 —
1704	—	32 —	63109 —
1705	—	17 —	6722 —
1706	—	20 —	137748 —
707	—	509 —	31700 —

Die

Digitized by Google

Die mittlere Importation für die ſieben Jahre beträgt 60149 ℔.

1708 — 1712	mittl. jährlicher Import.			136088	℔
1713 — 1721	—	—	—	290276	-
1722 — 1723	—	—	—	919628	—
1724 — 1733	—	—	—	724276	—
1735 — 1744	—	—	—	1,519291	—
1745 — 1747	—	—	—	1,756593	—
1748 — 1759	—	—	—	2,558081	—
1760 — 1767	—	—	—	4,333267	—
1768 — 1772	—	—	—	8,675794	—
1773 — 1783	—	—	—	5,820723	—
1784	—	—	—	10,148257	—
1785	—	—	—	15,081737	—
1786 — 1794	—	—	—	16,964957	—
1795 — 1796	—	—	—	19,929258	—
1797	—	—	—	18,076106	—
1798	—	—	—	22,849451	—
1799	—	—	—	24,077422	—
1800	—	—	—	22,378816	*)

Dieſe Ueberſicht zeigt, daſs während des kurzen Zeitraumes von 150 Jahren die Thee-Conſumtion in England, trotz aller anfänglichen Schwierigkeiten, von einer kleinen Zahl von Pfunden bis zu der ungeheuern Summe von vier und zwanzig Millionen angeſteigen iſt, und vielleicht noch höher anſteigen wird.

---

*) Leider befinden wir uns jetzt auſser Stand, hier, ſo wie es in dem frühern hierher gehörigen Auſſatz geſchah, auch die von allen andern ſchifffahrenden Nationen aus Oſtindien exportirten Thee-Quantitäten angeben zu

wird. Im eigentlichſten Verſtand iſt dieſes Getränk vom Pallaſt bis zur Hütte herabgeſtiegen, und was früher nur koſtbarer Luxus der höhern Stände war, das iſt jetzt allgemeine Nahrung und Bedürfniſs geworden. Ja es läſst ſich ſelbſt bey einer genauern Betrachtung des Gegenſtandes behaupten, daſs Thee in den jetzigen Zeitumſtänden für England ein ganz unentbehrliches Bedürfniſs iſt. Beynahe in allen Familien des ganzen Königreichs, macht Thee das Frühſtück aus, und vorzüglich für die höhern Stände würde es ſchwer ſeyn, irgend einen paſſendern Stellvertreter aufzufinden. Nimmt man an, daſs von

zu können. Nur für die vereinigten Staaten von Nord-Amerika, können wir von dem Jahre 1791 an dieſe Angaben mit beyfügen.

1791	ausgeführt	. . . . .	743100 ℔
1792	—	. . . . . .	1,863200 —
1793	—	. . . . . .	1,538400 —
1794	—	. . . . . .	8,974130 —
1795	—	. . . . . .	1,438270 —
1796	—	. . . . . .	2,819000 —
1797	—	. . . . . .	3,450000 —
1798	—	. . . . . .	3,100000 —
1799	—	. . . . . .	5,670000 —
1800	—	. . . . . .	4,749000 —
1802	—	. . . . . .	5,592400 —
1803	—	. . . . . .	2,100000 —
1804	—	. . . . . .	10,519000 —

Die Angaben ſind officiel, und aus der im Jahre 1087 in London erſchienenen Schrift: *A Demonſtration of the neceſſity and Advantages of a Free Trade to the Eaſt Indies, and of the termination of the preſent monopoly of the Eaſt India Company.*

Digitized by Google

von den jetzt jährlich etwa eingeführten 25 Millionen Pfund, fünf Millionen wieder nach Irland, Weſtindien etc. exportirt werden, ſo bleiben 20 Millionen Pfund für die jährliche Conſumtion von England und Schottland übrig. Zwey Unzen können ungefähr auf ein Gallon Thee gerechnet werden, ſo daſs jene zwanzig Millionen Pfund 160 Millionen Gallons Getränk geben. Die Bevölkerung von England und Schottland mag zuſammen zehn und eine halbe Million Menſchen betragen, von denen zwey Drittel oder ſieben Millionen Thee trinken; vertheilt man auf dieſe jene 160 Millionen Gallons, ſo kömmt täglich etwa eine halbe Flaſche auf die Perſon. Die Zahl der Thee trinkenden Individuen mag vielleicht zu hoch gerechnet ſeyn, allein für eine Menge die Morgens und Abends davon Gebrauch machen, iſt die angenommene Quantität der täglichen Conſumtion auch zu gering. Würde der Gebrauch des Thees abgeſchaft, ſo wären Bier und Milch, und hauptſächlich das erſtere die einzigen Stellvertreter dafür. Allein wie unmöglich es beynahe ſeyn würde, die dann nöthige Quantität herbeyzuſchaffen, das mag folgende Berechnung zeigen. *Smith* in ſeinem Werk über den Reichtum der Nationen ſagt, daſs in London aus einem Viertheil Malz gewöhnlich zwey ein halb bis drey Barrels Porter gebrauet würden, ſo daſs alſo zu 160 Mill. Gallons (36 Gallons = 1 Barrel) Bier 1,481481 Quarter Malz erforderlich ſeyn würden. Allein zur Erbauung einer ſolchen Menge von Malz, würde nach einer Berechnung, deren Details wir hier weglaſſen, 1,125000 Acker, oder eine Fläche von 1750 □ Meilen (engliſche) artbaren Landes

des in Cultur geſetzt werden müſſen.*) Für Milch, als Subſtitut des Thees, würde das Reſultat noch unvortheilhafter ausfallen. Der Verfaſſer glaubt, daſs wenn eine Flaſche Strongbeer als Aequivalent für eine Flaſche Thee gelten könne, man wenigſtens die doppelte Quantität von Milch dafür annehmen müſſe. Dreyhundert und zwanzig Millionen Gallons müſsten daher herbeygeſchafft werden, um das mangelnde Getränke des Thees zu erſetzen, und dazu wären 471854 Kühe erforderlich. Allein nach einer hier ferner gemachten Berechnung, würde zu Unterhaltung dieſer Anzahl von Kühen ein Flächenraum von 1,937500 Acker oder 3027 □ Meilen Landes, nothwendig ſeyn.

---

*) Im Original heiſst es hier: "To that upon the whole. „to furniſch a ſupply of beer, equal in extend to the „liquor produced from Tea, world require in addition „to the lauds now in cultivation 1,125000 acres or equal „to 1750 ſquare miles. Wenn der Verfaſſer, wie es ſcheint, hier die Behauptung aufſtellt, daſs bey Abſchaffung des Thees, um die dann ſtatt findende gröſsere Bier-Conſumtion zu gewähren, 1,125000 Acker, mehr in Cultur geſetzt werden müſsten, ſo beruht dieſe Rechnung wohl auf illuſoriſchen Annahmen. Thee an und für ſich ſelbſt gewährt keine Nahrung, wie dies im Gegentheil bey dem engliſchen Porter und Strongbeer der Fall iſt; jenes iſt nur dann der Fall, wenn er, wie es allgemein in England Sitte iſt, mit Zucker, Milch und Butterbrodt getrunken wird. Würde alſo der Thee abgeſchafft und ſtatt deſſen der allgemeine Gebrauch des Bieres eingeführt, was jener Zuſätze nicht bedarf, um nahrhaft und ſtärkend zu ſeyn, ſo würde auch offenbar das jetzige groſse Conſumo an Milch, Butter und Brodt, weſentlich vermindert, und dadurch vielleicht eben das Land gewonnen werden, was zur vergröſserten Malz-Erzeugniſs erforderlich wäre.

v. L.

XLI.

XLI.

Unterſuchungen über vermiſste Sterne am Himmel.

Von
Herrn *Burckhardt*,
Mitglied des Bureau des Longitudes in Paris.

Seit Entdeckung der neuen Planeten kann man wohl die Muthmaſsung wagen, daſs es noch viel ſolcher Körper gibt. Dieſe Hypotheſe hat wenigſtens den Vortheil, daſs ſie nie der Sternkunde ſchaden kann; ſie kann ihr ſogar nützen, wenn ſie zur Aufſuchung dieſer Planeten ermuntert. Ich habe in dieſer Rückſicht einige Sterne unterſucht, die man nicht mehr am Himmel findet. Herr *Piazzi* hat am Ende ſeines Catalogs ein Verzeichniſs von ohngefähr 150 ſolcher Sterne mitgetheilt. Allein er würde faſt alle *Flamſteed*'iſche Sterne weggelaſſen haben, wenn er der Miſs *Herſchel* ſchönen Index benutzt hätte, der aber damals Herrn *Piazzi* noch nicht bekannt war. Ich werde daher nur von *fünf* Sternen reden. Der erſte iſt der 15. des Perſeus, welchen *Flamſteed* den 17. Jan. 1693 beobachtet und vierter Gröſse ſetzt; im Atlas und Catalog iſt er nur ſechſter. Dies zeigt ſchon, daſs *Flamſteed* ſich bewuſst war, daſs kein ſchöner Stern in dieſer Gegend des Himmels vorhanden iſt. Der Stern iſt doch wirklich vorhanden und vier-

vierter Gröſse; *Flamſteed* hat blos vergeſſen zu bemerken, daſs der Zenith-Abſtand gegen Norden iſt. Nach dieſer Verbeſſerung gibt *Flamſteeds* Beobachtung den Stern 24 η Perſeus. Der zweyte Stern iſt der 91 ♍; er ſcheint mir mit 92 ♍ identiſch und blos ein Schreibfehler von 2′ Zeit vorgefallen zu ſeyn. Die drey folgenden Sterne ſcheinen aber wirklich verſchwunden zu ſeyn, entweder, weil ſie beweglich waren, oder weil ſie ihr Licht verloren haben. Der erſte iſt der 100. des Stiers, er ward den 1. Jan. 1700 beobachtet; der zweyte iſt 65 Ophiuchus, beobachtet den 6. May 1691; der dritte wurde den 4. Jun. 1691 beobachtet, nahe bey α der nördlichen Krone; er ging 1′ 11″ = 17′ 45″ vor, und war 14′ 0″ nördlicher.

Unter den Sternen aus *Mayers* Catalog, ſo Herr *Piazzi* nicht gefunden hat, iſt der erſte Nro. 11; es ſcheint mir, daſs die Abweichung *ſüdlich* anſtatt nördlich geſetzt werden muſs; nach dieſer Verbeſſerung iſt Nro. 11 *Mayeri* gleich dem 12. des Wallfiſches.

Nro. 78 *Mayeri* findet ſich am Himmel, wenn man die gerade Aufſteigung um einen Grad vermindert. — Bey Nro. 261 hat *Mayer* den Durchgang nicht beobachtet; ſetzt man 1° ohngefähr zur geraden Aufſteigung, ſo findet ſich der Stern am Himmel. —

Nro. 338 *Mayeri* ſtimmt mit ι^1 des Krebſes überein, wenn man einen Fehler von 21′ 5,″6 in der Declination vorausſetzt. Dieſer Fehler iſt 6 Unterabtheilungen von der 96 theiligen Eintheilung gleich, und man weiſs, daſs *Mayer* dieſe Eintheilung

lung vorzüglich gebrauchte; der Fehler iſt alſo ſehr wahrſcheinlich. Bey Nro. 357 hat *Mayer* den Durchgang nicht beobachtet, und Nr. 379 findet ſich am Himmel, wenn man die gerade Aufſteigung um 1' vermehrt.

Was Nro. 704, 784 und 982 betrifft, ſo habe ich ihre Abweſenheit durch keine Rechnungsfehler erklären können; es wäre ſehr zu wünſchen, daſs man die Beobachtungen dieſer drey Sterne umſtändlich bekannt machte, da Manuſcripte ſo mancherley Gefahren ausgeſetzt ſind.

Herr *Piazzi* ſelbſt hat fünf Sterne beobachtet, die er hernach nicht hat wieder finden können; ihre geraden Aufſteigungen ſind 4^U 19'; 10^U 17'; 10^U 53'; 18^U 50' und 20^U 47'. Es würde ſehr vortheilhaft für die Wiſſenſchaft ſeyn, wenn dieſer berühmte Aſtronom die Beobachtungen dieſer Sterne umſtändlich bekannt machen wollte. Erlaubt man ſich einen Schreibfehler von 1° in der Declination des erſten Sterns voraus zu ſetzen, ſo wird er identiſch mit Nro. 162 *Mayeri.*

Es iſt möglich, daſs einige dieſer Bemerkungen ſchon von andern Sternkundigen gemacht worden ſind; ich habe aber nicht alle Hülfsmittel zu litterariſchen Unterſuchungen zur Hand; man wird mich daher entſchuldigen, wenn ich einige bekannte Bemerkungen hier wiederholt habe.

Es ſey mir nur noch erlaubt, einige Worte über den Urſprung der groſsen Fehler in *La Caille's* Catalog der ſüdlichen Sterne beyzufügen. Dieſe Sterne wurden mit einem *Bradley*'ſchen Netz beſtimmt;

der

der Durchgang an einem der ſchiefen Fäden iſt bisweilen um eine Zeitminute falſch; daraus entſpringt ein Fehler von einer halben Zeitminute in der geraden Aufſteigung, und in der Abweichung ein Fehler, welcher gleich iſt 7′ ½ multiplicirt mit dem Coſinus der Abweichung. Bringt man dieſe Verbeſſerungen an, ſo ſind die übrig bleibenden Fehler ſehr klein, wenn man überlegt, daſs *La Caille* durch den Zuſtand der Luft genöthigt war, nur ein kleines Fernrohr und eine geringe Vergröſserung zu gebrauchen, und daſs jeder Stern nur einmal beobachtet wurde.

Digitized by Google

XLII.

Fortgeſetzte Beobachtungen des Cometen vom Jahr 1812.

Auf der Sternwarte *à la Capellete* bey Marſeille.

Hier die Fortſetzung und den Beſchluſs der Beobachtungen des diesjährigen Cometen. Bis zum 27. September haben wir ihn, ungeachtet des Mondenſcheines, der ſtarken Morgen-Dämmerung, und der Dünſte des Horizonts beobachten können; welches wir der groſsen Lichtſtärke des Cometen, und dem hieſigen ſchönen Clima zu verdanken haben. In unſern vorigen Heften haben wir unſere Beobachtungen vom 23. Julius bis zum 31. Auguſt mitgetheilt; gegenwärtig folgen die vom 1. bis 27. September. Schwerlich wird man dieſes Geſtirn irgendwo *früher* und *ſpäter* beobachtet haben. Im Sept. Hefte 1812 Seite 283 iſt die gerade Aufſteigung des Cometen vom 12. Auguſt durch einen Druckfehler entſtellt, ſtatt 110° 45′ 30,″9 muſs es heiſsen:

110° 48′ 30,″9.

1812 Sept.	Mittl. Zeit à la Capellete	Scheinb. gerade Aufſt.	Scheinbare Abweich.	Anz. d. Beob.
1	15ᵁ 37′ 44,″ 5	124° 26′ 52,″ 2	24° 9′ 20,″ 6 N	5
2	15 35 32, 8	125 7 52, 6	22 54 19, 6 –	5
5	16 8 44, 6	127 9 52, 6	18 57 35, 0 –	5
6	16 44 9, 2	127 51 47, 0	17 34 46, 7 –	5
7	16 3 5, 2	128 32 3, 0	16 15 1, 5 –	5
9	16 0 44, 6	129 56 28, 4	13 27 40, 4 –	5
13	16 21 57, 4	132 52 25, 2	7 40 55, 2 –	5
14	16 27 24, 9	133 38 19, 8	6 11 49, 2 –	5
15	16 21 46, 8	134 23 2, 2	4 42 2, 4 –	5
19	16 33 7, 8	137 33 17, 0	1 19 47, 0 S	5
20	16 26 43, 0	138 22 48, 0	2 50 43, 0 –	5
21	16 47 15, 4	139 13 11, 6	4 22 25, 6 –	5
24	17 0 37, 5	141 48 20, 4	8 56 54, 6 –	Micr.
27	16 39 28, 5	144 29 54, 6	13 20 40, 0 –	Micr.

Hiernach hat *Werner* ſeine Bahn zum *zweytenmal* verbeſſert und nachſtehende Elemente erhalten, welche ſehr wenig von jenen der *erſten* Verbeſſerung abweichen; ſie nach einer *zweymonatlichen* Beobachtung des Cometen noch feiner ausfeilen zu wollen, wäre ein unnöthiger *Luxus calculi*, durch welchen man höchſtens ein paar Minuten Aenderung in den Elementen erhalten würde, welche ſicher der Wiedererkennung, und den tauſendjährigen Ellipſen unbeſchadet, vernachläſſiget werden können.

Zeit der ⊙ Nähe 1812 Sept. 15,22498 M. Z. *à la Capellete*	
Logarithmus des kleinſt. Abſtandes .	9,8932745
Log. der tägl. mittlern Bewegung .	0,1202165
Länge des aufſteigenden Knoten . . .	8ᶻ 13° 36′ 25″
Länge des Sonnen-Nähepuncts . . .	3 2 40 29
Neigung der Bahn	74 1 32
Richtung der heliocentr. Bewegung	Rechtläufig.

Da wieder von Cometen die Rede iſt, ſo wollen wir bey dieſer Gelegenheit eine kleine Nachricht über ältere Cometen nachholen, die, obgleich ſie keine neue Ausbeute darbietet, uns doch ſo weit belehrt, daſs man da, wo man etwas neues, oder wenigſtens etwas unbekanntes hätte vermuthen können, beſtimmt nichts mehr zu ſuchen hat.

In *Leonhard Ximenes* Werke, *Del vecchio e nuovo Gnomone Fiorentino Firenze* 1757, kommt eine geſchichtliche Einleitung über den Zuſtand der Sternkunde in Toscana vom IX. bis zum XVII. Jahrhundert vor. Im II. Abſchnitte handelt der Jeſuite von den Schriftſtellern, welche über dieſe Wiſſenſchaften geſchrieben haben, und da kommt S. XCIX § 23 ein Biſchof von Fieſole, *Guglielmo Becchi* vor, welcher ein Zeitgenoſſe des berühmten *Toscanelli* war, und von dem *Ximenes* erzählt, daſs er eine Abhandlung über den Cometen vom J. 1456 geſchrieben, davon die Original-Handſchrift in der *Biblioteca Magliabechiana* befindlich ſey, unter der Aufſchrift: *Guilelmi Becchi Florentini Auguſtinenſis de cometa ad Petrum Coſmi de Medicis civem clariſſimum die 15. Juni* 1456.*) Bey unſerer Anweſenheit in Florenz im J. 1809, unterſuchten wir dieſe Handſchrift in der Hoffnung, vielleicht einige Beobach-

tun-

*) Auch *La Lande* führt dieſe Handſchrift in der Vorrede zu ſeiner *Bibliographie aſtronomiq.* pag. V an, ohne deren Inhalt zu erwähnen. Er verdankt die Kenntniſs dieſes Manuſcripts dem Jeſuiten *Zaccheria*, der es in ſeinem *Excurſus litterarii per Italiam. Venetiis 1754 4.* anführt, in welchem Werke viele aſtronomiſche Nachrichten vorkommen.

Digitized by Google

tungen dieſes berühmten (ſogenannten *Halley*'ſchen) Cometen zu finden, fanden aber nichts als aſtrologiſchen Unſinn. Einer der Florentiner Aſtronomen, P. *Inghirami*, nahm ſich auf unſere Bitte die Mühe, das Manuſcript ganz zu durchleſen, in der Erwartung, ob nicht vielleicht unter dieſem Wuſt irgendwo Spuren von einer Ortsbeſtimmung des Cometen verborgen wären, fand aber nichts dergleichen. Der Biſchof nimmt nur, bey Erſcheinung dieſes Aufſehen erregenden Cometen, Gelegenheit, dem *Petro Coſimo de Medici* alle Meynungen der Philoſophen über die Natur dieſer Geſtirne vorzutragen, und nachdem er mit einem ungeheuern Aufwand von Gelehrſamkeit alle ihre Meynungen durchgegangen, hält er ſich zuletzt, wie man leicht denken kann, an die Ariſtoteliſche, und beweiſst endlich, nach vielem Wort-Kram, daſs Cometen allerdings auf politiſche Angelegenheiten beſtimmten Einfluſs haben können und auch wirklich haben. Soviel iſt indeſſen beſtimmt gewiſs, daſs man in dieſer *Becchiſchen* Handſchrift nichts für Cometen-Theorie zu ſuchen hat, welches der in Florenz wohnende, und als Aſtronom und Geograph daſelbſt angeſtellte *Ximenes* eben ſowohl mit ein paar Worten hätte anführen können und *ſollen*, da er eine Geſchichte der Aſtronomie von Florenz ſchreiben wollte. Eben ſo darf man ſich künftig alle Nachforſchungen über den Cometen von 1572 erſparen, von welchem *Ximenes* S. CXI erzählt, daſs *Franceſco Giunti* *) eine Abhandlung geſchrie-

*) Man ſehe, was wir über dieſen *Fr. Junctinus* im XXI. Bd. S. 541 der *M. C.* angeführt haben.

ſchrieben habe. Ein Aſtronom, ein Antiquar, ein Geſchichtſchreiber, wie *Ximenes* ſeyn wollte, hätte doch wohl ſo viel von aſtronomiſcher Geſchichte und Litteratur wiſſen ſollen, daſs im Jahr 1572, und noch ſo beſtimmt wie er erzählt *) im Monat November kein Comet erſchienen iſt. Einem Hof-Capellan war es im Jahr 1572 wohl erlaubt, aber nicht einem gelehrten Jeſuiten im J. 1757, den berühmten und allbekannten *Tychoni*ſchen Fixſtern in der Caſſiopeja, und worüber *Tycho* ſogar ein eignes Werk **) geſchrieben, mit einem Cometen zu verwechſeln! Man kann demnach von den *Ximenes*'ſchen Cometen-Nachrichten mit *Cicero* ſagen: *de eo quod ſcribit nihil eſt.*

Weniger gekannte oder unbenutzte Beobachtungen und Nachrichten über ältere Cometen, könnte man vielleicht in folgenden Werken finden, welche wir wenigſtens in *De la Lande's Bibliographie aſtronomique* nicht angezeigt finden, folglich bey *Pingré* und vielleicht auch bey *Scheibel* nicht vorkommen, da *La Lande* beyde benutzt hat.

Thomas

*) *Nel 1572 del Meſe di Novembre apparve una cometa, ſopra della quale egli ſcriſſe un diſcorſo* . . . .

**) *De nova Stella anno 1572 die Novb. 11 veſperi, in aſteriſmo Caſſiopejae circa verticem exiſtente, annoque inſequenti conſpicua ſed menſe Majo magnitudine et ſplendore jam diminuta. Hafniae 1573* 4to. Iſt ſehr ſelten, da nur ſehr wenige Abdrücke gemacht worden, wie *Tycho* ſelbſt ſagt. Er rückte das ganze Werk nachher in ſeine *Progymnaſmata* pag. 582 ff. ein.

Thomas Fienus Diſſertationes de Cometa anni 1618, Londini 1655. 8.

Libertus Fromondus Tractatus de Cometa anni 1618, et de cruſis pluviae purpureae Bruxellenſis, judicia clarorum virorum. Londini 1655.

Erhardus Weigel Commentarius de Cometa anni 1652. Jenae 1653. 4.

Abdias Trew Obſervationes von groſsen Conjunctionibus und Oppoſitionibus. Item von neuen Sternen und Cometen. Nürnberg 1651. 4.

Joh. Felden Obſervation vom neuen Stern im Dec. 1652 erſchienen. Francf. 1653. 4.

Caſp. Marcken Von dem im J. 1652 erſchienenen Cometen. Stralſund 1653. 4.

Eberhard Welper hiſtoriſche Relation von dem ao. 1652 erſchienenen Comet-Stern, ſampt einer Widerlegung einer aus Italia geflogenen Prophecey. ung. Strasburg 1653. 4.

Fortſiſcher, Le Courier de Traverſe, ou le Tricomète obſervé à Oxfort; traduit de l'Anglois. Paris 1665 (Ungewiſs, ob ein aſtronomiſches Werk oder eine Satyre.)

Candorin, abgefaſster Cometen-Entwurf (ohne Druckort) 1665.

Gerhardus Heinſelius, Cometologia, oder Anmerkung und natürliche Muthmaſsungen von Cometen. Hamburg 1665. 4.

Johannes Olearius Beſchreibung der Cometen. Hall in Sachſen 1665.

Joh.

Digitized by Google

Joh. Praetorius, reformata Aſtrologia cometica, oder verborgene Vermählung des Himmels mit der Erden, vermittelſt einer unerhörten Invention zu wiſſen, auf welche Völcker der Comet zieht. Leipzig 1665. 4.

Matthias Schneuber Relation und Discours von dem Cometen des 1664. Jahres, ſampt einem nothwendigen Küpferſtück, darinnen ſein Lauf vom Anfang bis zum Ende gar fleiſsig angezeigt wird. Straſsburg 1665. 4.

Joh. Heinr. Voigt Cometen-Spiegel. Hamburg 1665. 4.

Joh. Heinr. Voigt Obſervation und Bericht von dem andern Cometen, oder des Cometen anderer Erſcheinung. Hamburg 1665. 4.

Cometologia, das iſt, ausführliche Beſchreibung des jüngern groſsen Wunderſterns oder Cometen, mehr als XX Authorum, Francfurth 1665. 4.

Nürnbergiſche Obſervation des neuen Cometen, deren Authoren, ein ander Gelehrter wieder die Wahrheit, einer unrechten Obſervation beſchuldigen thut. Nürnberg 1665. 4.

Wunderbahre Werke Gottes in der Luft und am geſtirnten Himmel, an drey Sonnen und Regenbogen, Feuerzeichen und Cometen. Leipzig 1665. 4.

Franciſcus Ridderus Discours van de Comeet-Sterren. Amſterdam 1677. 4.

Joh. Bapt. Meleccius Pelegrinus, Relatio et Criſis prognoſtica Cometae in Gem. hemiſphaerio menſ. April

April. et Majo 1677 obſervati. Argentorat. 1677. 12.

Coma Berenices: Or the hairy Comet, being a Prognoſtick of malignant Influences from the many Blazing ſtars wandring in our Horizon. London 1676. 8.

Joann. Georg. Birndumpfel, Exercitatio de eo quod cometa protendere vulgò putatur. Jenae 1681. 12.

Petr. Petitus von Bedeutung der Cometen und des Geſtirns. Leipzig 1683. 4.

Vicent von Placentzen Rechtliches Bedenken über die Cometen, durch Veranlaſſung eines abermaligen, neuen, merkwürdigen, und in dieſem Auguſt-Monat uns zuerſt zu Geſicht gekommenen und bemerkten Cometens eröffnet. Francfurth 1682. 4.

Fulk, of Meteors; or a Deſcription of all kind of Meteors, aswell fiery and airy, as watry and earthly; bryfly manifeſting all their cauſes. London 1699. 8.

Pieter Jansz Tvviszk Comeet-Boeckjen, zynde een korte beschryvingh van alle de grouwelycke en ſchrickelycke Cometen, die haer aen den Hemel vertoont hebben: Mitsgaders eenige tekenent' ſedert de geboorte onſes Salighmakers Jeſu Chriſti, tot het Jaer 1624 Hoorn 1665.

De La Lande führt in ſeiner *Bibliographie aſtronomique* pag 309 des Jeſuiten *Valentin Stanſel*, (einige ſchreiben Estancel auch Estangel) von dem Jeſuiten-Collegio in Prag im J. 1683 in 4. herausgegebene Werk an: *Legatus uranicus ex orbe novo in*

in veterem, hoc eſt, Obſervationes americanae co-metarum factae, conſcriptae, ac in Europam ab ipſo miſſae. Nach *La Lande's* Bericht ſollen darinn die in Braſilien, in Rom, Venedig, Florenz, Danzig, Paris, Wien, Madrid, Ingolſtadt, Prag, Breſslau, Znaim und Olmütz angeſtellten Beobachtungen der Cometen 1664, 1665, 1680 und 1682 vorkommen. Wir haben dieſes Werk nie zu Geſichte bekommen können, kennen alſo deſſen Werth nicht, ſind aber wohl die vielen darinn angeführten Beobachtungen je benutzt worden, oder taugen ſie hierzu nicht?

XLIII.

Digitized by Google

XLIII.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Prof. *Bürg.*

Wien, den 31. Oct. 1812.

. . . Sie wiſſen alſo ſchon aus einem Briefe meines verehrteſten Freundes *Pasquich*, daſs meine Bitte, auf einige Zeit von der Verbindlichkeit des Unterrichtes befreyt zu werden, bewilliget worden iſt, und daſs man mir ſechs Jahre zur Reviſion und Erweiterung meiner frühern Arbeiten über die Mondstafeln frey gegeben hat? daſs Se. Majeſtät *der Kaiſer* geruht haben, mir den Gehalt meines Lehramtes an der Univerſität beyzubelaſſen, und daſs der Unterricht während dieſer Zeit durch einen dafür beſoldeten ſupplirenden Lehrer beſorgt wird. Dieſe Liberalität hat mich um ſo mehr gefreut, als der unglückliche Zuſtand meines Gehörs mir nicht erlaubt hat, meine Bitte perſönlich vorzutragen, mithin die Gewährung derſelben blos eine Folge des günſtigen Berichtes der referirenden Räthe ſeyn konnte.

Daſs eine Reviſion meiner frühern Rechnungen nothwendig ſey, davon war ich längſt überzeugt, und habe es mehr als einmal öffentlich bekannt. Als ich die Mondstafeln bearbeitete, muſste ich manche Daten zu Grunde legen, welche ſeitdem berichtiget worden ſind, und manches Hülfsmittel, welches ich jetzt mit Vortheil benutzen kann, war vor

zwölf

zwölf und mehr Jahren noch nicht zu Tage gefördert. Lange habe ich daher nichts mehr gewünſcht, als mich nochmal mit der Arbeit beſchäftigen zu können, auf welche ich meine beſten Lebensjahre verwendet habe; allein mein Lehramt, vorausgeſetzt, daſs ich es gewiſſenhaft beſorgte, lieſs mir bey weitem nicht die Zeit übrig, die zu einer ſo weit ausſehenden Arbeit nöthig iſt, und ich würde wahrſcheinlich jeden Gedanken daran haben aufgeben müſſen, wenn nicht der Graf *La Place* gewünſcht hätte, ich möchte eine und die andere Unterſuchung nochmals vornehmen.

Meine Abſicht iſt nun, alle Beobachtungen, welche ich vormals berechnet habe, neuerdings nach berichtigten Daten mit meinen Tafeln zu vergleichen, und daraus die Verbeſſerungen der durch die erſte Bearbeitung erhaltenen Gleichungen zu ſuchen. Da ich alle zur Berechnung dieſer Beobachtungen nöthigen Argumente, und die mit jeder Beobachtung zuſammenhängende Bedingungs-Gleichung in meinen Papieren finde, ſo iſt dieſe Vergleichung in Bezug auf die frühere nicht nur ſehr erleichtert, ſondern ich werde auch weit ſicherer Rechnungsfehler vermeiden können. Um die mittlern Bewegungen zu beſtimmen, denke ich eine hinreichende Anzahl *Bradley*'ſcher Beobachtungen mit den neueſten zu vergleichen, welche ich mir werde verſchaffen können, und alle Reſultate in der Vorausſetzung zu ſuchen, daſs die Summe der Quadrate der übrig bleibenden Abweichungen ein Minimum werde. So wenig es übrigens bezweifelt werden kann, daſs die letztere Beſtimmungsart vorzüglicher ſey, als die ehedem

dem gewöhnliche durch arithmetiſche Mittel, ſo erwarte ich doch nicht durch die Anwendung dieſer Methode *allein* weſentliche Verbeſſerungen zu finden. Ich denke nämlich, es laſſe ſich überſehen, daſs die auf beyden Wegen erhaltenen Reſultate um ſo weniger von einander verſchieden ſeyn können, je gröſser die Anzahl von Beobachtungen iſt, welche ihnen zu Grunde liegen. Die weſentlichen Verbeſſerungen der Tafeln erwarte ich alſo von der Aenderung der Daten, und darin liegt der Grund, welcher mich zu glauben beſtimmt, daſs man durch Benutzung der frühern Reſultate vielmehr Aenderungen als Verbeſſerungen erhalte. Ich fürchte freylich ſehr, es werde mir ungeachtet aller Anſtrengungen unmöglich ſeyn, einen ſo weit angelegten Plan in ſechs Jahren auszuführen, obgleich ich die Verbeſſerung der Breiten - Gleichungen vorläufig nicht in denſelben aufgenommen habe; ich glaube aber von der Liberalität der Regierung, unter welcher ich zu leben das Glück habe, hoffen zu dürfen, ſie werde mir allenfalls noch einige Zeit zu geſtatten geneigt ſeyn, wenn ich zeigen kann, daſs ich die mir bewilligte redlich, und nach allen meinen Kräften auf eine Arbeit verwendet habe, der ich meine Jugendkräfte weihte, und der ich auch meine letzten Tage weihen möchte.

Es hat mich ſehr gefreut, durch den Brief Ewr. Hochwohlgeb. die Verſicherung zu erhalten, daſs der Graf *La Place* einigen Werth auf meine Arbeiten lege. Ich hätte zwar gewünſcht, die Reſultate über mittlere Bewegung, welche ich nach ſeinem Wunſche in der Vorausſetzung geſucht habe, daſs die Ungleich-

Digitized by Google

gleicheit φ ſin (Apog. ☾ + 2 ☊ — 3 Apog. ☉) keinen merklichen Werth habe, dafür aber die Ungleichheit y coſ (Apog. ☾ + 2 ☊) in die Tafeln aufgenommen werde, noch zu jener Zeit ſchicken zu können, als Sie in Paris waren; allein da ich mein Lehramt bis zu Ende des laufenden Schuljahres fortgeführt habe, ſo konnte ich dieſe Unterſuchung aller Anſtrengung ungeachtet erſt in der Mitte des Julius beendigen, und der Graf *La Place* mag die Reſultate anfangs Auguſt erhalten haben, zu welcher Zeit Sie wohl ſchon Paris verlaſſen hatten. Ich theile Ihnen daher das, was ich gefunden habe, mit, und Sie können es, wenn Sie wollen, ohne Anſtand bekannt machen.

Die Beobachtungen, welche ich zu dieſer Unterſuchung gebraucht habe, ſind immer mit den Original-Tafeln verglichen worden, ſo wie ich dieſelben dem Bureau des Logitudes vorgelegt habe; in dieſen Tafeln iſt Epoche der mittlern Länge für 1800 $11^S\ 5^\circ\ 38'\ 12,''4$; Säculargleichung + 10,"0; jährliche mittlere Bewegung $4^S\ 9^\circ\ 23'\ 4,''878$, und Coefficient der Gleichung, deren Argument

Apog. ☾ + 2 ☊ — 3 Apog. ☉ iſt, + 10,"5.

Dieſe Erinnerung iſt deswegen nothwendig, weil in den von dem Bureau des Longit. herausgegebenen Tafeln einige dieſer Grund-Elemente geändert ſind.

Verglichen habe ich die *Flamſteed*'ſchen Beobachtungen der Jahre 1690, 1691, 1692, 1693, die zu Greenwich in den Jahren 1765, 1766, 1785 und 1786 angeſtellten; endlich meine eigenen von den Jahren 1801 und 1802.

Die

Die Aſcenſionen und Declinationen der Sterne, welche zur Berechnung der *Flamſteedſchen* Beobachtungen nöthig waren, ſind aus der Vergleichung der Beſtimmungen von *Mayer*, *la Caille* und *Bradley* mit jenen von *Piazzi* hergeleitet worden, welche letztere aber nach den eigenen Angaben dieſes berühmten Beobachters verbeſſert worden ſind. Bey der Vergleichung der zu Greenwich angeſtellten Beobachtungen und meiner eigenen, liegen die *Bradley*'ſchen Beſtimmungen der bekannten Fundamental-Sterne für 1756 verbunden mit jenen von *Maskelyne* und *Piazzi* für 1805 zu Grunde. Die mittleren Fehler meiner Tafeln, welche ich auf dieſe Art erhalten habe, ſind folgende:

1690	+ 3,"2	aus 54	Beobachtungen
1691	+ 10,"2	aus 62	– – –
1692	+ 6,"0	aus 35	– – –
1693	+ 3,"3	aus 32	– – –
	+ 2,"6	aus 184	Beob. der Jahre 1765 u. 1766
	— 3,"2	aus 231	Beob. der Jahre 1785 u. 1786
	+ 0,"5	aus 65	eignen Beob. d. Jahre 1801 u. 1802

Das den Fehlern vorgeſetzte Zeichen + bedeutet, daſs die berechneten Längen zu groſs ſind. Läſst man aber die Gleichung

+ 10,"5 ſin. (Apog. ☾ + 2 ☊ — 3 Apog. ☉)

weg, und führt für dieſelbe die Gleichung

y coſ. (Apog. ☾ + 2 ☊)

ein, ſo werden die angeführten Fehler folgende:

1690

$$1690,5 = +10,''0 - 0{,}308\ y$$
$$1691,5 = +16,''8 - 0{,}271\ y$$
$$1692,5 = +12,''3 - 0{,}239\ y$$
$$1693,5 = +9,''2 - 0{,}206\ y$$
$$1766 = -7,''4 + 0{,}719\ y$$
$$1786 = -9,''0 + 0{,}108\ y$$
$$1802 = 0,''0 - 0{,}440\ y$$

Daraus folgen die Bedingungs-Gleichungen

$$x = +10,''0 + \varepsilon - 111{,}5\,\beta - 0{,}308\ y$$
$$x^{I} = +16,''8 + \varepsilon - 110{,}5\,\beta - 0{,}271\ y$$
$$x^{II} = +12,''3 + \varepsilon - 109{,}5\,\beta - 0{,}239\ y$$
$$x^{III} = +9,''2 + \varepsilon - 108{,}5\,\beta - 0{,}206\ y$$
$$x^{IV} = -7,''4 + \varepsilon - 36\,\beta + 0{,}719\ y$$
$$x^{V} = -9,''0 + \varepsilon - 16\,\beta + 0{,}108\ y$$
$$x^{VI} = 0,''0 + \varepsilon - 0\,\beta - 0{,}440\ y$$

In dieſen Gleichungen bedeutet wie in dem Aufſatze des December-Heftes der *Monatl. Correſp.* 1811 β die Verbeſſerung der mittlern Bewegung des Mondes; ε iſt die Verbeſſerung der Epoche für 1802, und x, x^{I}, x^{II} etc. ſind die mittlern Verbeſſerungen der Beobachtungen in den Jahren 1690, 1691, 1692 etc.

Beſtimmt man die unbekannten ε, β, y in der Vorausſetzung, daſs die Summe der Quadrate der übrig bleibenden Abweichungen ein Minimum werde, ſo erhält man

$y = +10''721$; $\beta = +0''14506$; $\varepsilon = +6''61$; und die Summe der kleinſten Quadrate $52''1$.

Daraus folgt weiters $x = -2,''87$; $x^{I} = +4,''48$; $x^{II} = +0,''47$; $x^{III} = -2''14$; $x^{IV} = +1,''70$; $x^{V} = -3,''55$; $x^{VI} = +1,''89$.

Der

Der Gang der angeführten Bedingungs - Gleichungen iſt freylich nicht ſo regelmäſsig, wie jener der Bedingungs - Gleichungen im December - Hefte 1811, und in ſo ferne iſt es wohl auch nicht möglich, die Abweichungen im erſten Falle in ſo enge Gränzen, wie im zweyten einzuſchlieſsen. Da ich *Flamſteed's* Beobachtungen nicht in eine einzige Gleichung vereiniget habe, ſie auch nicht vereinigen wollte, ſo iſt es natürlich, daſs die einzelnen Gleichungen weniger in die Reihe paſſen, als eine mittlere paſſen würde. Was die übrigen Bedingungs - Gleichungen betrifft, ſo mag ihr Gang aus dem Grunde weniger ſtättig ſeyn, als jener der Gleichungen im December-Hefte, weil den erſteren weniger Beobachtungen zu Grunde liegen als den letzteren; vielleicht auch darum, weil Hr. *Burckhardt* Aenderungen an einigen Gleichungen der Tafeln vorgenommen haben dürfte.

Dem ſey nun wie immer, ich gebe das, was ich gefunden habe. *Flamſteed's* Beobachtungen ſind von mir mit der gröſsten Sorgfalt discutirt worden, ſo daſs ich überzeugt bin, es laſſen ſich keine andern Reſultate aus denſelben erhalten, wenn alle Willkühr bey der Reduction entfernt wird. Da dieſer Brief ohnehin ſchon ſo lang gerathen iſt, ſo will ich mich in dieſem Augenblick auf keine weitern Erörterungen einlaſſen, ſondern behalte mir dieſes, wenn Sie es wünſchen ſollten, auf eine andere Gelegenheit vor, bey der ich Ihnen dann auch einige Bemerkungen mittheilen will, welche Präceſſion der Länge man nach meiner Anſicht brauchen ſoll, je nachdem man unter den bekannten Praeceſſions - Formeln dieſe oder jene anwendet. Ich erlaube mir daher nur

noch zu bemerken, daſs die für die Fehler der *Flamſteed*'ſchen Beobachtungen gefundenen Gröſsen gar nicht unwahrſcheinlich ſind; der Werth $x^v = -3'55$ iſt allerdings für Beobachtungen, welche in Greenwich angeſtellt worden ſind, übermäſsig groſs; dabey kommt aber zu bedenken, daſs x eigentlich die mittlere Verbeſſerung der Beobachtungen und der Tafel-Gleichungen vorſtellte, mithin allerdings keinen bedeutenden Werth haben könne, da ich überzeugt bin, Verbeſſerungen der Gleichungen zu finden. Da es mir übrigens bey dieſer Unterſuchung blos um angenäherte, nicht um definitive Reſultate zu thun ſeyn konnte, ſo habe ich bey der neuern Vergleichung der zu Greenwich angeſtellten Beobachtungen blos die Aſcenſionen nach neuern Daten beſtimmt, die Declinationen hingegen noch nicht geändert; es wäre alſo möglich, daſs ein Theil des Werthes x^v auf Rechnung dieſes Umſtandes käme, obgleich es mir eben nicht wahrſcheinlich iſt.

Aus den gefundenen Werthen folgt mittl. Länge des Mondes 1802 = $7^S\ 24°\ 24'\ 28,''71$, und mittl. jährliche Bewegung $4^S\ 9°\ 23'\ 5,''02306$.

Durch Anwendung der Gleichung 10,"72 coſ (Apog. ☾ + 2 ☊) erhält man ferner folgende verbeſſerte mittlere Längen

1800 =	11^S	5°	38′	14,″8
1779 =	2	12	40	41, 8
1756 =	9	0	56	57, 2
1700 =	1	10	55	56, 0

In den Original-Tafeln, welche ich dem Bureau des Longitudes vorgelegt habe, ſind dieſe Längen, wenn

wenn die Gleich. 10,"5 ſin (Apog. ☾ + 2☊ − 3 Ap. ☉) berückſichtiget wird

1800	=	11^S	5°	38′	13,"6
1779	=	2	12	40	42, 6
1756	=	9	0	56	58, 0
1700	=	1	10	55	59, 9

Aus dieſer Zuſammenſtellung läſst ſich überſehen, daſs ein Jahrhundert vor und rückwärts der Unterſchied zwiſchen den Original-Tafeln und den verbeſſerten eben nicht groſs ſey.

Wenn man die im December-Hefte 1811 bekannt gemachten Bedingungs-Gleichungen durch die Methode der kleinſten Quadrate behandelt, ſo findet man $y = -13,''666$; $\beta = +0,''18128$, $\varepsilon = -0,''06$, und die Summe der kleinſten Quadrate 1,"60; ferner $x = -0,''15$; $x^{I} = +0,''46$; $x^{II} = -1,''14$; $x^{III} = +0,''39$. Die verbeſſerten mittleren Längen ſind nach dieſen Daten

1800	=	11^S	5°	38′	11,"5
1779	=	2	12	40	39, 9
1756	=	9	0	56	56, 1
1700	=	1	10	55	50, 1

Seit der Beendigung dieſer Unterſuchung habe ich mich übrigens noch blos mit Vorarbeiten beſchäftiget, durch welche ich mir die Hauptarbeit zu erleichtern hoffe; ich habe angefangen zu ſuchen, welche Verbeſſerungen an den zu Greenwich beobachteten Zenith-Diſtanzen anzubringen ſeyen, wenn ſie die Declinationen richtig geben ſollen, vorausgeſetzt, daſs man *Bradley's* Refraction braucht, und die Breite 51° 28′ 39,"6 ſetzt, wie ſie

der verdienſtvolle *Beſſel* gefunden hat. Bisher habe ich jedoch nur die Verbeſſerungen für 1765 und 1766 hergeleitet; die Unterſuchung der übrigen ſchob ich auf, und fing an, ſpecielle Aberrations- und Nutations-Tafeln für die Aſcenſionen der Fundamental-Sterne zu entwerfen, welche in Greenwich beobachtet zu werden pflegen. Ich habe immer für drey Epochen, nämlich für 1766, 1786 und 1806 gerechnet, und den Theil der Nutation, welcher von der Sonnenlänge abhängt, mit der Aberration vereinigt. Es iſt mir nur *Maskelyne* bekannt der dieſes gethan hat, in den übrigen Aberrations-Tafeln iſt dieſer Theil der Nutation nicht in Betrachtung gezogen, freylich wohl wegen der Unbequemlichkeit, die Aberrations-Tafel von 0^S bis 12^S fortführen zu müſſen.

XLIV.

Digitized by Google

XLIV.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Profeſſor *Mollweide.*

. . . Herr *Ideler* merkt in ſeinem lehrreichen Aufſatze über die Trigonometrie der Alten (*Mon. Corr.* 1812 *Jul. Heft*) aus *Klügels* mathematiſchen Wörterbuche an, daſs ſich aus dem *Ptolomäiſchen* Satze, betreffend die Relation zwiſchen den Diagonalen und Seiten eines Veirecks im Kreiſe, ſehr leicht die Formeln für ſin (a + b), ſin (a — b), coſ (a + b), coſ (a — b), ableiten laſſen. In der That iſt der Satz dazu von den ältern Schriftſtellern über die Trigonometrie immer angewandt worden. Es hätte dabey noch bemerkt werden können, daſs der Satz auch die Relation zwiſchen den Sinus dreyer Winkel gibt. Es folgen nämlich ſehr leicht daraus die beyden Formeln:

$$\sin a \sin (b-c) + \sin b \sin (c-a) + \sin c \sin (a-b) = 0;$$

$$\cos a \sin (b-c) + \cos b \sin (c-a) + \cos c \sin (a-b) = 0;$$

Da ich einmal der Trigonometrie erwähne, ſo erlauben Sie mir noch etwas anzuführen, was damit in Verbindung ſteht. *Käſtner* und *Cagnoli* nämlich tragen beyde *Girards* Auflöſung der Aufgabe, den Inhalt eines ſphäriſchen Dreyecks zu finden, vor. Beyde aber begehen dabey einen Fehlſchluſs. Denn der Triangel A E F (*Cagnoli* Fig. 66) deckt den Triangel B D C nicht, wie Cagnoli glaubt, der ſich dabey auf ſeine Nro. 998 beruft. Beyde Triangel haben

ben zwar gleiche Seiten und Winkel, welche aber in verkehrter Ordnung liegen, ſind alſo nicht ähnlich liegende oder geſtellte Figuren. Berückſichtigt man dies, ſo bleibt am Ende doch keine andere Auflöſung für die obige Aufgabe übrig, als die durch die Analyſis.

. . . . Beykommend erhalten Sie das ganze Detail der Rechnung über die Anziehung zweyer Parallelepipeden.*) In Nro. 4 habe ich die Anziehung zweyer Recht-Ecke für den Fall beygefügt, daſs die Kräfte der anziehenden Theilchen ſich umgekehrt, wie die Würfel der Diſtanzen verhalten. Das Reſultat iſt eine unendlich groſse Anziehung in der Berührung. Auf ähnliche Reſultate gelangt man faſt in allen andern Fällen, wenn man die Anziehung für beyderley Vorausſetzungen, nämlich, daſs man ſie einmal abnehmen läſst, wie das Quadrat der Entfernungen zunimmt, das anderemal wie der Würfel der Entfernungen zunimmt, ſucht. Die ſchon von *Newton* geäuſserte Behauptung, daſs die Cohäſion nicht aus einer Anziehung, die ſich umgekehrt wie das Quadrat der Entfernungen verhält, erklärbar ſey, wird dadurch ſehr unterſtützt. Die Rechnungen, wodurch man das Gegentheil darzuthun geſucht hat, ſind meiſtens falſch. So iſt zum Beyſpiel die Anziehung eines Cylinders auf einen Punct in der Axe und diejenige eines abgekürzten Kegels auf einem Punct in der Spitze des vollen, in den Münchner Denkſchriften für 1808 S. 286 u. f. ganz irrig angegeben. XLV.

---

*) Die Auflöſung der Mon. Corr. Bd. XXIV S. 522 befindlichen Aufgabe, die von Hrn. Prof. *Mollweide* zuerſt geliefert worden iſt, erhalten unſere Leſer in einem der nächſten Hefte dieſer Zeitſchrift. *v. L.*

Digitized by Google

XLV.

Auszug

aus einem Schreiben des Herrn *J. Bayer*,

Grundbuch-Amtsverwalter der k. k. Staatsherrſchaft Hradiſch.

Kloſter-Hradiſch, bey Ollmütz,
am 16. Nov. 1812.

... Erlauben Ew. Hochwohlgeb. Ihnen eine kleine aſtronomiſche Ausbeute zuzuſenden, mit dem Wunſch, ſolche für die *Monatl. Correſpondenz* zu benützen.

Die Breite meines Beobachtungs-Ortes iſt 49° 36′ 30″ aus vielen Circum-Meridian- und Mittags-Höhen beſtimmt; doch will ich ſolche auf 5″ noch nicht verbürgen. Alle Beobachtungen wurden mit einem ſiebenzolligen Sextanten, von *Baumann* in Stuttgardt verfertigt, deſſen Nonius 10″ unmittelbar angibt und an den ich 5″ noch ſchätzen kann, angeſtellt.

Meine Länge hat Hr. Dr. *Triesnecker* aus drey Sternbedeckungen, die unter ſich keine Secunde abweichen, im Mittel 0^h 59′ 48,″3 öſtlich von Paris beſtimmt.

In den Jahren 1811 und 1812 erhielt ich nachfolgende Sternbedeckungen:

1811	2. Sept. λ ♒	Eintr.	11^U	10′	14,″88	M. Z.
		Austr.	11	11	50, 87	—

1812

1812 4. Jan. β ♍.	Eintr.	13^U	6′	47,″05		M.Z. gut.
Der Austr. war wegen Wolken nicht zu beobachten.						
19. Feb. γ ♉.	Eintr.	6^U	46′	16,″07		um 1″ bis 2″ ungewiſs.
	Austr.	8^U	3′	39,″32		gut.
26. März β ♍.	Eintr.	10^U	41′	35,″9		M.Z. gut.
22. Oct. 1θ ♉.	Eintr.	9	21	17,	42	– – Ich
				15,	42	H. *Kodeſch* *)
	Austr.	10	24	8,	42	beyde zugl.
2θ ♉.	Eintr.	9	21	24,	42	M.Z. Ich
22. Oct. Aldeb.	Eintr.	13	0	56,	4	– – Ich
				54,	4	H. *Kodeſch*
	Austr.	14	11	5,	9	Ich
				7,	4	H. *Kodeſch*

Der Stern ſchien beym Eintitt 2″ am lichten Monds-Rande zu verweilen.

Was mir ferner in dieſem und künftigen Jahre noch an Beobachtungen gelingen ſollte, werde ich Ihnen ebenfalls noch mittheilen.

XLVI.

*) Herr *Kodeſch*, ehemaliger Profeſſor der Mathematik in Lemberg und letzter Rector Magnificenz in Crac.u, wohnt dermalen in Ollmütz.

XLVI.

Auszug aus einem Schreiben des Freyherrn *von Ende*,

Königl. Wirtemb. Staatsminiſter.

Mannheim, den 19. Nov. 1812.

. . . Der Nachtrag zu *Olbers* Cometen-Verzeichniſs hat mich ſehr gefreut. — Unter den alten nicht berechneten Cometen iſt der ſehr merkwürdig, welcher kurz nach *Cäſars* Tode, während der Spiele erſchien, die *Auguſt* zu Ehren der Venus Genetrix feierte. Theils wegen der Volksſagen, daſs er *Cäſars* Aufnahme unter die Götter anzeige, theils weil nach *Plinius Hiſt. natur.* Lib. II. Cap. 2 *) dieſer Comet

*) Die Stelle im *Plinius*, von der hier die Rede iſt, heiſst ſo; Lib. II. Cap. 2.

"Cometes in uno totius orbis loco colitur in templo Romae, admodum fauſtus Divo *Auguſto* judicatus ipſo: qui incipiente eo, apparuit ludis quos faciebat Veneri genetrici, non multo poſt obitum patris Caeſaris, in Collegio ab eo inſtituto. Namque his verbis id gaudium prodidit."

"Iis ipſis ludorum meorum diebus, ſidus crinitum ſeptem dies in regione coeli, quae ſub ſeptemtrionibus eſt conſpectum. Id oriebatur circa undecimam horam diei, clarumque et omnibus e terris conſpicuum fuit. Eo ſidere ſignificari vulgus credidit, Caeſaris animam inter Deorum immortalium numina receptam; quo nomine

Comet als göttlich in einem Tempel Roms verehrt wurde. Auch *Seneca Nat. Quaeſt.* Lib. VIII. Cap. 17 erwähnt dieſes Cometen. Er zeichnet ſich aber auch dadurch aus, daſs er meines Wiſſens *der einzige Comet* iſt, den man auf einen geſchnittenen Stein verewigt hat, nämlich auf einen zu Minorca gefundenen Carniol, 7 Linien lang und 6½ Linie breit. Er findet ſich abgebildet in des Comte *de Caylus Recueil des Antiquités* T. VII. Pl. 65 Nro. 3. Der Comet, als Stern mit einem Schweife, ſteht in der Mitte der drey Himmelszeichen, des Widders, Stiers und Löwens. Der Schweif iſt gegen den Löwen zugekehrt. *Mairan*, in einem an den Grafen *Caylus* geſchriebenen und im *Journal des Savans* Dec. 1764 eingerückten Brief, deutet dieſen Stein auf den vorerwähnten Cometen. *) Da ich das *Journal des Savans*

mine id inſigne ſimulacro capitis ejus, quod mox in foro conſecravimus, adjectum eſt."

Haec ille in publicum interiore gaudio ſibi illum natum, ſeque in eo naſci interpretatus eſt: et ſi verum fatemur, ſalutare id terris fuit. *v. L.*

*) Der oben erwähnte Brief von *Mairan* an *Caylus* kömmt im Journal des Savans, Janvier 1765 vor. *Mairan* hatte den Stein von *Caylus* geſchenkt erhalten, und letzterer gibt davon am angezeigten Orte pag. 5 folgende Beſchreibung: "C'eſt une Cornaline à peu près circulaire, de environ 7 lignes de diamètre dans un ſens, et de 6 lignes et ½ dans l'autre. Une grande étoile à ſix rayons en occupe le centre. L'un de ces rayons différent de cinq autres, plus large et haché de divers traits, nous y indique viſiblement une comète, dont le noyau eſt auſſi très

Savans nicht beſitze, auch hier nicht bekommen kann, ſo kenne ich ſeine Gründe nicht. Da indeſſen

très bien marqué par le petit globe en bas-relief qu'en donne l'empreinte au point de concours des ſix rayons. Les trois animaux qui l'entourent, le bélier, le taureau et le lion, n'y expriment pas moins viſiblement ces trois ſignes du Zodiaque, figurés à l'antique, tels qu'on les trouve dans pluſieurs monumens de cette eſpèce, et notamment ſur la grande Cornaline du Roi, où tout le zodiaque eſt repreſenté autour de Jupiter aſſis ſur l'Olympe.

Der übrige Theil von *Mairans* Briefe beſchäftigt ſich theils mit dem Zweck der Darſtellung auf jenen Stein, und dann mit der Zeit, wo jener Comet erſchien. Der erſtere wird für aſtrologiſch gehalten, und es dann aus mancherley Gründen wahrſcheinlich gemacht, daſs die Erſcheinung des Cometen etwa 10 Monat nach *Cäſars* Tode im Januar des Jahres 43 vor unſerer Zeitrechnung ſtatt fand.

Uebrigens kann dieſer Comet, wenn man den Vorausſetzungen von *Newton* und *Halley* folgt, nicht unter die Zahl derer gerechnet werden, deren Bahnen ganz unbeſtimmt ſind. *Halley* hält es für ſehr wahrſcheinlich, daſs dieſer Comet identiſch mit denen ſey, die im Jahre 531 unter dem Conſulat von *Lampadius* und *Oreſtes*, dann zu Zeiten *Heinrich* I. Königs von England, im Jahre 1106 und zuletzt im Jahre 1680 erſchienen ſind. Hiernach würde die Umlaufszeit dieſes Cometen 574 — 75 Jahre betragen. *Halley* berechnete unter Vorausſetzung einer ſolchen Umlaufszeit deſſen elliptiſche Bahn, und ſtellte durch dieſe eine Reihe von 19 Beobachtungen, ſämmtlich in den Gränzen von zwey Minuten dar. Der im Jahre 1680 beobachtete Bogen der Bahn dieſes Cometen, gibt zwar eine ſolche Umlaufszeit

ſen *Plinius* und *Seneca* einſtimmig angeben, der Comet ſey um die 11. Stunde des Tages aufgegangen, ſo wird ſich ſein Stand leicht ausmitteln laſſen, wenn man die Zeit jener Spiele, an welchem Monat und an welchem Tage ſie gefeiert wurden, ausmittelt. Auf keinem Fall wird man nach meinem Ermeſſen ſolche Data finden, woraus man auch nur die Elemente ungefähr vermuthen könnte, mithin eignet ſich dieſe Unterſuchung mehr für Philologen als Aſtronomen.

XLVII.

zeit nicht; doch ſind die hierüber von verſchiedenen Rechnern erhaltenen Reſultate ſo ungeheuer von einander abweichend, daſs dieſe eben ſo wenig für als gegen *Halley's* Hypotheſe beweiſen können. *Euler* findet eine Umlaufszeit von 170 Jahren 6 Monaten, während dagegen *Pingre's* Elemente dieſe zu 15864 Jahren geben.

v. L.

Digitized by Google

XLVII.

Verbeſſerungen

zu Prof. *Wurm's* Verzeichniſſe von 82 geographiſchen Längen.

(S. *Mon. Corr.* XXVI. Bd. 1812. Aug. S. 175.)

Von dem Verfaſſer.

Dieſe Verbeſſerungen betreffen hauptſächlich die geographiſchen Breiten, welche den von mir aſtronomiſch beſtimmten Längen beygefügt ſind, und welche ich nach neueren und genaueren, mir erſt ſpäterhin bekannt gewordenen Beſtimmungen für einige Orte hier nachtrage.

Berlin.

Breite der Sternwarte = 52° 31′ 15″ nach *Bode's* Beobachtungen mit einem zweyfüſsigem Kreiſe. *Aſtronom. Jahrb. für 1814* S. 169.

Madrid.

Breite von Plazza mayor = 40° 24′ 57″ (nach *Connaiſſ. des tems pour 1814.*)

Palermo.

Breite nach *Piazzi's* neuerer Verbeſſerung = 38° 6′ 42,″5.

Rom.

Rom.

Breite des Collegium Romanum = 41° 53' 56" nach *Oriani's* Beobachtungen mit einem *Reichenbach*'ſchen Kreiſe; *Mon. Corr.* 1811. October S. 388.

Tunis.

Breite = 46° 47' 59". S. *Connoiſſ. des tems pour 1814.*

Wiborg.

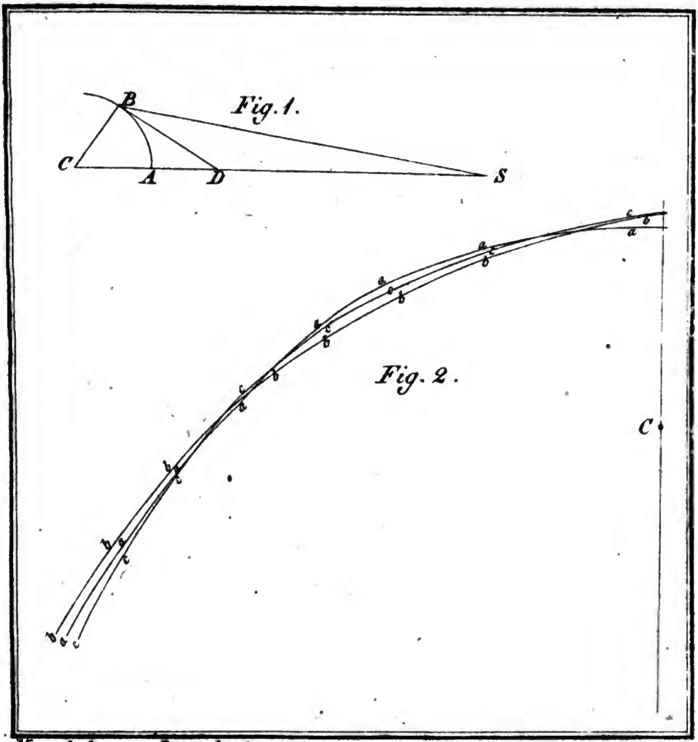
Breite = 60° 42' 40" (nach ruſſiſchen Karten.)

Hamburg.

Länge aus der Bedeckung Aldebarans am 18. Sept. 1810 = + 30' 33,'4 öſtlich in Zeit von Paris (ſtatt + 30' 29",1). Daher Länge von Hamburg im Mittel aus den von mir berechneten ſechs Beobachtungen = + 30' 31,"8 in Zeit, oder Länge im Bogen = 27° 37' 57".

INHALT.

Digitized by Google



Monatl. Corresp. Decemb. 1812.

Digitized by Google

Rom.

INHALT.

Seite

XXXIX. Beytrag zur Theorie der Cometen-Schweife. Von H. W. *Brandes* 533
XL. Geſchichtliche Ueberſicht des Theehandels in England. Nach glaubwürdigen Documenten bearbeitet 562
XLI. Unterſuchung über vermiſste Sterne am Himmel. Von Hrn. *Burckhardt* 578
XLII. Fortgeſetzte Beobachtungen des Cometen v. J. 1812 auf der Sternwarte à la Capellete bey Marſeille . . 582
XLIII. Auszug aus einem Schreiben des Hrn. Profeſſor *Bürg* 591
XLIV. Auszug aus einem Schreiben des Herrn Profeſſor *Mollweide* 601
XLV. Auszug aus einem Schreiben des Hrn. *J. Bayer*, Grundbuchs - Verwalter der k. k. Staatsherrſchaft Hradiſch. 603
XLVI. Auszug aus einem Schreiben des Hrn. *von Ende*, königl. Würtemb. Staatsminiſter 605
XLVII. Verbeſſerungen zu Prof. *Wurms* Verzeichniſs von 82 geograph. Längen (S. *Mon. Correſp.* XVI. Bd. S. 175.) . . . . 609.

Hierzu ein Kupfer.

Digitized by Google

Digitized by Google

REGISTER

zum XXVI. Bande.

A.

Aberration, d. Argumente auf eine bequeme Art zu berechnen, 205 f.
Abo, geogr Lage 176
Abplattung der Erde 39, 58
—— aus der engliſchen und franzöſiſ. Gradmeſſung 124, 130
Acton, Engl. geogr. L. 217
Addington Common Flagſt. Engl. geogr. L. 218
Albury, Engl. geogr. L. 215
Aldham, Engl. geogr. L. 216
Alexandria (in Aegypten) geograph. L. 177
Althorn, Engl. geogr. L. 215
Amasra, Türk. geog. L. 101
Amazonenfluſs, über deſſ. Verbindung mit dem Orinoco 230 f.
Amerika, ob eine nördliche Umſchiffung möglich ſey 452
—— deſſen Theehandel 575
Amoretti, Viaggio dal mare atlantico al pacifico per la via del Nord-Oueſt fatto dal Capitano Lorenzo Ferrer Maldonado etc. 415
Amſterdam (Felix Meritis), geogr. L. 177
Arburyhill, verbeſſerte Breite 64
Ardleigh, Engl. geogr. L. 216
Arno, Fluſs, über den Zuſammenhang mit d. Tiber 220 f.
Arwarton, Engl. geog. L. 216
Ash, Engl. geog. L. 218
Ashdon, Engl. geog. L. 218

Aſien, ob eine nördliche Umſchiffung möglich ſey 452
Atabapo, Fluſs 233
Azimuth, terreſtr. mittelſt des Polarſterns zu beſtimmen. 111

B.

Babraham Mount, Engl. geogr. L. 215
Barnu, afrik. Reich 91
Balshalm, Engl. geog. L. 215
Bank Flagſtaff, Engl. g. L. 215
Barking, Engl. geog. L. 215
Barton, Beyträge zur Naturgeſchichte der Bieber 238
Baſel, geogr. Lage 177
Bauzen, geogr. L. 177
Bawdſey, Engl. geog. L. 216
Bayer, aus einem Schreiben 603 f.
Beauchamp, Engl. geogr. L. 217
—— Roding 214
—— deſſ. Beobachtungen am ſchwarzen Meere 95 f.
—— Relation hiſt. et geogr. d'un Voyage de Conſtantinopel 96
Becchi, de Cometa ad Petrum coſmi de Medicis civem clar. die 15. Jun. 1456, 584
Behringsſtraſse, Maldonado's Schifffahrt in derſelb. 413 f.
Belkhampſtead Gazebo 214
Belvidere, Engl. geog. L. 215
Berber, über ihre Sprache, 79 f.
Berlin, geogr. L. 178, 609
Beſſel, über das Kreismikrometer, 67 f.
Beſſel, über den Doppelſtern 61 Cygni 148 f.
—— Nachtrag 295 f.
Bexley, Engl. g. L. 219
Bidborough, Engl. g. L. 218
Bildeſtone, Engl. g. L. 216
Billericay, Engl. g. L. 215
Birndumpfel, Exercitatio de eo quod cometa etc. 589
Bishop Stortford, Engl. g. L 217
Blaubeuern, geogr. Lage 178
Blenheim, verbeſſerte Breite 64
Bobbing, Engl. geog. L. 219
Boëthius, Bericht von beſondern Zahlenzeichen der Pythagoräer 5
Bontekoe, über den Gebrauch des Thees 568
Bouguer, Bemerk. zu deſſen Gradmeſſ. 39 f.
Bradfield, Engl. g. L. 216
Braintree, Engl. g. L. 217
Brandes aus einem Schreiben 406

Bran-

Brandes, Beytrag zur Theorie der Cometen-Schweiſe 533 f.
Brantham, Engl. geogr. L. 216
Braunſchweig g. L. 178
Braxted, Engl. g. L. 217
Bremen (St. Ansgarius) g. L. 178
Brentwood, Engl g. L. 214
Breſslau, geogr. L. 179
Brightlingſea, Engl. geog. L. 215
Breite, geogr. Verbeſſ. der in der franz. und engl. Gradmeſſ. 60
Bromley, Engl. geog. L. 218
Brown, deſſ. Wörterverzeichniſs 81
—— über eine merkwürdige Höhle in Amerika 238
Broxbourn, Engl. geogr. L. 217
Bulmer, Engl. geogr. L. 214
Burkhardt, Beobacht. der Pallas 200
—— Unterſuchung über vermiſste Sterne 578 f.
Burnham, Engl. geograph. L. 215
Butley, Engl. geog. L. 214
Bürg, aus einem Schreiben, Bemerk. zu deſſ. Mondstafeln enthaltend 591 f
Buzengeiger, aus ein. Schreiben. Bemerk. über die Annales de mathemat. enthal. tend 192 f.
—— Bemerkungen zu Theorie et Tables etc. par Soldner 285 f.

C.

Caffee, deſſ. Einführ. in England 569
Callao (in Südamerika) geograph. Lage 179
Candorin, abgefaſst. Cometen-Entwurf 587
Canewdon, Engl. geogr. L 213
Canovai, berechn. Sternbedeckung 565
Cap, Caraburnn, Türk. geog. Lage 104
Cap Cherchamba, Türk. geogr. Lage 104.
—— Vona, Türk geogr. Lage 104
Capel, Engl geog. L. 216
Capellete, geog. L. 268
Caraſſanne, verbeſſ. Breite 51
Carlsburg (in Siebenbürgen) geogr. Lage 179
Carlton Farm, Engl. geog. L. 219
Carthagena, geogr. Lage 179

Caſſini, Memoir. pour ſervir à l'hiſtoire des Sciences etc. De l'entrepriſe et de l'exécution de la Carte générale de la France 303
Caſſiquiari, als ein Arm des Orinoco dargeſtellt 231
Caulin, deſſ. Karte des ſpan. Guiana's 232
Celle, geogr. Lage 179
Ceresbahn ob ein wirklicher Schnitt mit der Pallasbahn ſtatt gefunden 299
Chadwell, Engl. geogr. Lage 215
Chalk Steeple, Engl. geog. L. 219
Chelmsford, Engl. geograph. L. 217
Chiana, Fluſs 223
Chiddingstone, Engl. geogr. L. 218
Chigwell, Engl. g. L. 215
Churbet el Farûn, ſollen die Ruinen von Petra ſeyn 390
Clay über ein geometriſches Theorem 236
Cliff Steeple, Engl. geog. L. 219
Clifton, verbeſſ. Breite 64
Col el Harbour, Engl. g. L. 215.
Cometen, über deren Rückkehr 273
—— Nachricht von einigen ältern 275, 584, 605.
Cometen, Fortſetzung der in Dr. Olbers Abhandlung befindlichen Tafel 328 f. 463 f.
—— Notizen von allen zeither erſchienenen 274 — 283 472, 488, 585
—— Vorſchlag dieſen eigene Namen zu geben 466
—— Beytrag zur Theorie der Schweife derſelben 533 f.
—— vom Jahr 1812 von Pons entdeckt 270; deſſ. Elemente, Beob. und Ephemeride, 272, 283, 284, 408, 582
—— zweyter von 1811 Beob. deſſ. 530
Condamine beweiſst die Verbind. des Orinoco mit dem Rio negro 231
Conn. des temps, Fehler in den geograph. Längen- und Breiten-Verzeichniſs 172
Copdock, Engl. geogr. L. 214
Copenhagen, geograph. Lage 180
Coſtard, edirte ein Werk üb. die Trigonometrie von Menelaus 37
Cowden Steeple, Engl. geog. Lage 218
Cracau geogr. L. 180
Crayford, Engl. geograph. L. 218
Cupola at Woodford, Engl. geogr. L. 217

D.

Damiăt, Egypten, 384
Danbury, Engl. geograph. L. 13
Danzig, geogr. L. 180
Darmſtadt, geogr. L. 180
Dartford, Engl. 219
d'Angos Beobachtung des Waſſerſtandes in Toulon 146
D'Anville ſtellt den Caſſiquiari als einen Arm des Orinoco dar, 231
del Rico, berechnete Sternbedeckung 365
Doddinghurſt, Engl. geogr. L. 217
Doppelſtern Nro. 61 Cygni, Unterſuchung darüber 148, 295
Dover Court, Engl. geogr. L. 214
Druckfehler in Marchand's Reiſe, 106
—— in den geographiſchen Längen- und Breiten-Verzeichniſs der Conn. d. temps 173
Dubitza (in Croatien), geogr. Lage 181
Dunbar, über die Methode geograph. Längen mittelſt Mondshöhen zu beſtimmen 239
Dunbar, Beſchreib. des Miſſiſippi 236
Dungala, Stadt, Af. 86
Dünkirchen, verbeſſerte Breite 61
Dunnoſe, verbeſſerte Breite 64

E.

Earles Colne, Engl. geog. L. 317
Eaſt Church, Engl. geogr. L. 219
—— Hanningfield, Engl. geograph. L. 216
Eaſtoombe Point, geogr. L. 218
Eaſt Peckham, Engl. geog. L. 218
Eaſt Thorp, Engl. geogr. L. 217
Eatonbridge, Engl. geog. L. 218
Egypten, Nachrichten davon, von Seetzen 381 f.

Eis-

Eisgarn, in Niederöſterreich, geogr. Lage 181
Elberfeld, geogr. L. 181
Elemente des zweyten Cometen von 1811 531; von 1812 272, 409, 583
—— aller zeither beobachteten Cometen 328 f. 463 f.
—— neue, der Juno 298
Elmdon, Engl. geograph. L. 214
El-Nakus, merkwürd. Berg 395
von Ende, Auszug aus einem Schreiben 605 f.
England, Gradmeſſung daſ. 109 f.
—— deſſen Theehandel 562 f.
Enke, Unterſuchung der Wahrſcheinlichkeit der Olbersſchen Hypotheſe über den Urſprung der neuen Planeten 299
Ephemeride des Comet. 1812, 284
—— der Juno, 400
Epping Mill, Engl. geogr. L. 214
Eregri, Türk. geograph. L. 101
Erde, ihre Abplattung 39, 58
—— ihre Abplattung, aus der engl. und franz. Gradmeſſ. 124, 130
Etward, brachte den erſten Caffee nach England 569
Evaux, verbeſſerte Breite 61

F.

Falkenham, Engl. geogr. L. 214
Farnborough, Engl. geogr. L. 218
Farnham, Engl. geograph. L. 218
Felden, Obſervat. von neuen Sternen 1632, 587
Felixtownſtaff, Engl. geogr L. 216
Felſtead, Engl. geogr. Lage 217
Feversham, Engl geog. L. 219
Fez, geogr. Lage 181
Fienus, Diſſertat. de Cometa anni 1618, 587
Finſterniſſe an der Sonne den 17. Aug. 1803, — 11. Feb. 1804, — 16. Jun. 1806 zu Münch. 169, 170
Fiume, geogr. Lage 181
Fixſterne, doppelte, Unterſuchung darüber, 148 f. 295 f.
—— vermiſste 578 f.
Fixſtern-Verzeichniſs auf Bradley's Beob. gegründet, 154

Flag-

Flagſtaff Bradwell Point Engl. g. L. 215
Flagſtaff, Eaſt Tilbury, g. L. 215
Flagſtaff Frinton, Engl. g. L. 216
Flagſtaff St. Oſyth Priory 214
Flagſtaff, Tilbury Fort 219
Florenz, geogr. L. 181
Fobbing Steeple, Engl. g. L. 215
Forgacska, Ung. geogr. Lage 254
Fortfiſcher, le Courier de Traverſe, ou le Tricomete obſerve à Oxfort 587
Foſſombroni, hydrauliſche Unterſuchungen 223
Foulneſs Chapel, Engl. g. L. 215
Frankreich, Geſchichte der Caſſiniſchen Karte davon 301
Fratig, Engl. g. L. 216
Friendsbury, Engl. geogr. L. 219
Frierning, Engl. geog. Lage 213
Fringſtead, Engl. geogr. L. 219
Frint on Steeple, Engl. 216
Fromondus, Tractat. de Cometa anni 1618, 587
Fulk, of Meteors 589

G.

Gads Hill, Engl. geogr. L. 213
Gallywood Common 214
Garnett, über Karten-Projection 242
—— über Windmühlen 249
Gauſs, aus einem Schreiben 199 f.
—— aus e. Schreib. 297 f.
—— Tafeln zur bequemen Berechnung der Logarithmen der Summe oder Differenz zweyer Gröſsen 498 f.
Geſchichte der Caſſiniſchen Karte von Frankreich 301 f.
Geſchichte des Theehandels in England 562
Geſpannſchaft, Gömörer in Ungarn, 253 f.
Gillingham, Engl. geograph. L. 219
Giovanni Nachricht über das Theetrinken 563
Glemsford, Engl. geograph. L. 214
Gömörer, Geſpannſchaft in Ungarn, hiſtor. geogr. ſtatiſt. Nachr. 253 f.
Göttingen, geog. L. 269
Gothenburg, geogr. L. 181

Grad-

Gradmeſſung am Aequator discutirt vom Herausgeber 39 f.
—— in England 109 f.
—— project. in Rufsland 404
Graveſend Steeple, Engl, g L. 219
Great Baddow, Engl. g. L. 217
Great Burſtead, Engl. g. L. 215
Great Clackton, Signalſtaff, Engl. g. L. 216
Great Horksley, Engl. geogr. L. 216
Great Leigh, Engl. geogr. L. 217
Great Tey, Engl. geogr- L. 214
Greenwich, verbeſſerte Breite 64
Greys Steeple, Engl. geogr. L. 215
Griechen, ihre Zahlzeichen 7
—— wie ſie rechneten 8
Grotton, Engl. geogr. L. 217
Guainia, Fluſs 233
Guard Rom, Lower Hape Point, Engl. geogr. L. 219
Gubola Languard, Fort 216
Günthersberg, Böhmen, g. L. 182
Gumilla, läugnet die Verbindung des Orinoco mit den Amazonenfluſs 231
Guerze, Türk. geogr. Lage 104
Gydran, Türk. geograph. L. 100

H.

Habbeſch, Provinz in Afr. 93
Hadleigh, Engl. g. L. 213
Hadleigh, Engl. g. L. 217
Hadlow, Engl. g. L. 218
Halſtead, Engl. g. L. 218
Halſtow, Engl. g. L. 213
Hanway, gibt Nachricht über das Einführen des Thees 568
Hamburg, Michaels - Thurm, geograph. L. 182, 610
Hannover, geogr. Lage 182
Harderwyck, g L. 182
Hradiſch, Kloſter, geogr. L. 603
Harlow, Engl. g. L. 217
Harkſtead, Engl. g. L. 216
Hartley, Engl. g. L. 219
Harwich, Engl. g. L. 216
Haſsler, Unterſuch. über die vom Mond gefallenen Steine 250
Hatfield Oak, Engl. g. L. 214
Havering, Engl. g. L. 217
Hayes, Engl. g. L. 218
Hayes Common Flagſtaff 218

Heding-

Hedingham Caſtle, Engl 217
Heimſelius, Cometologia 587
Henham on the Mount 214
Henley, Engl g. L. 214
Hern Hill, Engl. g. L. 217
Hernöſand, g. L. 182
Highbeech, Engl. g. L. 213
High Eaſter, Engl. g. L. 214
Hintlesham, Engl. g. L. 216
Hockley, Engl. g. L. 216
Hollesley, Engl. g. L 216
Hornchurch, Engl. g. L. 215
Horndon, Engl. g. L. 215
Hucking. Engl. g. L. 219
Humboldt, üb. die Verbind. zwiſch. dem Orinoco und Amazonenfluſs 230 f.
Hunsdon, Engl. g. L. 217
Hyères, g. L. 182

I.

James's Isle of Grain 219
Japan, deſſ. Entdeck. 458
Ideler, über die Trigonometrie der Alten, 3 f.
Ide Hill, Engl. g. L. 218
Jeniki, Türk. geogr. L. 101
Jnghirami, berechn. Sternbedeck 365
Jones, über Technologie 248
Isle de Leon, g. L. 189
Juno, Planet, Beobachtungen, Oppoſition 1812, neue Elemente und Ephemeride für der. Lauf 1813, 297, 298, 400
Iwade, Engl. g. L. 219

K.

Karte, Caſſiniſche von Frankreich, Geſchichte derſ. 301
Kelvedon, Engl. g. L. 217
Kesgrave, Engl. g. L. 216
Kirby, Engl. g. L. 216
Kizirlimack, g. L. 104
Knoten des Mondes, als Argumente der Nutat. zu berechn. 205 f.
Krageroe, in Norweg. geogr. L. 183
Kreismikrometer, Unterſuch. darüber, von Beſſel 67 f.
Kyffhäuſerberg, g. L. 183

L.

La Condamine, Bemerk. zu deſſ. Gradmeſſ. 29 f.
Längen, geograph. aus Sternbedeck. und Sonnenfinſtern. beſtimmt 175 f. 264 f.
Laibſtatt, g. L. 183
Langdon Hill, Engl. g. L. 213
Langham, Engl. g. L. 217
Latrobe, über den Küſten-Diſtrict von Neu-York 241
Lavenham, Engl. g. L. 214
Layer Marney, Engl. g. L. 216

Digitized by Google

Leigh, Engl. g. L. 215
Leigh Steeple, Engl. g. L. 218
Lettſom, gibt Nachr. von der Einführ. des Thees 565
Lewisham, Engl. g. L. 218
Leyden, g. L. 183
Lilienthal, g. L. 184
Lindſey, g. L. 217
Liſsabon, Colleg. des Norbres, g. L. 184
Little Bentley Engl. g. L. 214
Little Bromley, Engl. g. L. 214
Little Oakley, Engl. g. L. 216
Little Wakering Engl. g. L. 215
Logarithmen der Summe oder Differ. zweyer Gröſs. 498 f.

M.

Maclaure, geologiſche Unterſuch. 252
Madrid, geogr. Lage 184, 609
Magdeburg, g. L. 184
Maldonado, über deſſ. nordweſtl. Schiffahrt von Liſsabon in die Behringsſtr. 413 f.
—— biograph. Notizen von ihm 432
Mannheim g. L. 184
Marchand's Reiſe, Druckfehler in derſ. 106
Marſeille, über eine auſserord. Begebenheit in deſſ. Hafen, 131 f.
Marken, von dem im J. 1052 erſchienenen Cometen 587
Mary's, Engl. g. L. 219
Mary's, Colcheſter 214
Mary's Cray, Engl. geogr. L. 218
Maurolycus, edirte ein Werk über die Trigonometrie, von Menelaus 37
Mayford, über ein neues Steuerruder 237
Mayland, geogr. L. 185
Meer, mittelländ. Bewegung in mehreren Häfen 131 f.
Melecius Pelegrinus, Relat. et Criſis prognoſtica Cometae etc. 588
Menelaus, deſſ. Werk Σφαιρικά betittelt, 37
Menûf, Canal von, 383
Merſea, Engl. g. L. 214
Middelburg, g. L. 185
Mietau, geogr. Lage 185
Milton, Engl. g. L. 219
Miſſiſippi, Fluſs, 236
Midian, Egypten, 395
Mikrometer, Unterſuch. darüb. 67 f.
Mollweide, aus ein. Schreib. 601 f.
Mondshöhen, geographiſche Längen dadurch zu beſtimm. 239

Monds-

Digitized by Google

Mondsknoten, als Argument der Nutation zu berechnen, 205 f.
—— Tafeln, Bürg'ſche, Verbeſſerung derſ. 591.
Montjouy, verbeſſ. Breite 61
Mount Bures, Engl. geog. L. 216
Mount Sion, 218
München, Unterſuch. über deſſen Länge 164 f. 185

N.

Nacton, Engl. g. L. 216
Naughton, Engl. geogr. L. 214
Naveſtock Hill, Engl. g. L. 217
Neapel, geog. L. 186
Newport, Engl. g. L. 218
Newton, Engl. geograph. L. 217
Nicolai, Berechn. der Pallas, 200
Nürnberg, geogr. L. 186
Northfleet, Engl. geogr. L. 215
Nutation, d. Argumente auf eine bequeme Art zu berechnen 205 f.

O.

Olbers, Beobacht. der Pallas, 199
Olearius, Beſchreibung der Cometen 587
—— Olearius gibt Nachricht über das Theetrinken, 564
Oltmanns, mitgetheilte Beobachtungen, von Beauchamp 95 f.
Orford, Engl. g. L. 216
Orford Light Houſe 214
Oriani, Beobachtungen des zweyten Cometen von 1811, 530
Orinoco, über deſſen Verbindung mit d. Amazonen-Fluſs 230 f.
Ortsbeſtimmungen, geogr. aus Sternbedeck. und Sonnenfinſt. 175 f. 264 f.
—— aus der engl. Gradmeſſ. gefolgert 213 f.
Otford Mount, Engl. g. L. 218
Otley, Engl. g. L. 214

P.

P.

Pabſt, Beytrag zu geograph. Längen-Beſtimm. 264 f.
Padua. geogr. Lage 186
Palermo, geograph. L. 186, 609
Pallas, Planet, beobacht. und berechnete Oppoſition 1812 und 1813, 199, 203
Pallasbahn, ob ein wirklicher Schnitt mit der Ceresbahn ſtatt gefunden 299
Palma, Inſel Majorca, geogr. Lage 186
Pansner, aus einem Schreiben 403
Parthine, Türk. geog. L. 105
Pasqua, errichtete das erſte Caffeehaus 569
Peldon, Engl. g. L. 214
Petersburg, geogr. L. 187
Petitus, von Bedeutung der Cometen 589
Pieter Jansz Tvviszk Comet Boeckjen etc. 589
Philadelphia, deſſ. Bevölkerung 251
Planeten, neue, Unterſuch. der Olbersſchen Hypotheſe in Hinſicht ihrer Entſtehung 299
Pleshey, Engl. g. L. 214
Poloszk, geog. L. 187
Pons, entdeckt einen Cometen 1812, 270
Porquèrolles, ſüdl. Frankr. geogr. L. 187
Porto Rico, America. g. L. 187
Praetorius, reformata aſtrologica cometica, 588
Prag, geog L. 187
Prittlewell, Engl. g. L. 213
Prony, über den Zuſammenhang des Arno mit der Tiber 220 f.
Ptolomäus, ſeine Eintheilung beym Kreiſe 5; Sehnentafel 15; Trigonometrie 23
Public Houſe, Engl. g. L. 215
Purfleet Cliff, Engl. g. L. 213
Pythagoräer, ihre Zahlen-Zeichen 5

Q.

Quedlinburg, geogr. L. 188
Queenborough, Engl. g. L. 219

R.

Rainham, Engl. g. L. 215, 219
Rayleigh, Engl. g. L. 213
Regensburg, geogr. Lage 188
Regiomontan, führte zuerſt die Tangenten ein 24

Reichenbach, in Schleſien, geograph. L. 188
Reiſe, Marchand's, Druckfehler in derſelb. 106
Renaudot, gibt Nachr. üb. das Theetrinken 564
Rendlesham, Engl. g. L. 216
Rettenden, Engl. g. L. 215
Reval, geogr. Lage 188
Rickling, Engl. g. L. 215
Ridderus, discours van de Comet-Sterren, 588
Ridley, Engl. g. L. 219
Ridgewell, Engl. g L. 217
Rom, geogr. Lage 188, 610
Rondinelli, Nachr. vom Fluſs Chiana 228
Rot, in Bayern, geogr. Lage. 188
Roxwell, Engl. g. L. 217
Ruins near Ilford, Engl. g. L. 217
Runwell, Engl. g. L. 215
Rushmere, Engl. g. L. 214

S.

Sabridgeworth, Engl. geogr. Lage 217
Santonna, Span. geog. L. 189
Schiffahrt, Maldonado's von Liſsabon in die Behringsſtraſse 413 f.
Schneuber, Relation und Discours von den Cometen des Jahres 1664 588
Schweidnitz, geogr. L. 189
Seal Chart, Engl. g. L. 218
Sennar, über die Sprache der Bewohner dieſ. Reichs 79 f.
Sennar, Stadt, Afr. 86
Seetzen über die Sprache der Berber und der Bewohner des Reichs Sennar 79 f.
—— aus einem Schreiben, Notizen über Egypten enthaltend, 381 f.
Sheldwich, Engl. g. L. 219
Sheppey, Engl. g. L. 213
Shorn Mill, Engl. g. L. 219
Shottisham, Engl. g. L. 216
Shudy-Camps, Engl. g. L. 218
Sinus, Urſprung dieſes Worts 23
Sinope, Türk. geogr. L. 98
Soldner, über die Länge von München 164 f.
—— Bemerk. zu deſſ. Theorie et Tables etc. 285 f.
Sonne, Finſterniſſe
Den 17 Aug. 1803 — 11. Feb. 1804 — 16. Jun. 1806 } München 169, 170
Sonnenlänge, als Argum. der Aberrat. zu berechn. 205 f.
Southfleet, Engl. g. L. 219
Southminſter, Engl. g. L. 216
Southweald, Engl. g. L. 214
Stade, geogr. L. 189
Staff Sheerneſs, Engl. g. L. 213

Staff Shoeburyneſs, Engl. g. L. 213
Stanſel, Legatus uranicus ex orbe novo etc. 589
Stanſtead Mountfitchet 218
Star Inn, Engl. g. L. 219
Staunton, gibt Nachr. von der Einführ. des Thees 565
Sternbedeckung durch d. Mond für das Jahr 1813 berechnet 365 f.
Sternbedeckung beobachtet.
λ ♒ den 2. Sept. 1811 Hradiſch 603
β ♍ den 4. Jan. 1812 Hradiſch 604
η ♍ den 1. Febr. 1812 Seeberg 269
γ ♉ den 19. Febr. 1812 Seeberg 265
. . . . Capellete 265
. . . . Hradiſch 604
θ^1 ♉ den 19. Febr. 1812 Seeberg 267
. . . . Göttingen 268
θ^2 ♉ den 19. Febr. 1812 Seeberg 267
. . . . . . Göttingen 268
85 ♉ den 19. Febr. 1812 Seeberg 267
. . . . . . Götting. 268
111 ♉ den 20. Febr. 1812 Seeberg 267
. . . . Göttingen 268
β ♍ den 26. März 1812 Seeberg 269
. . . . Hradiſch 604
α ♉ den 14. Apr. 1812 Seeberg 269
* 6. Gr. den 17. April 1812 Seeberg 269
θ^1 den 22. Oct. 1812 Hradiſch 604
θ^2 ♉ den 22. Oct. 1812 Hradiſch 604
α ♉ den 22. Oct. 1812 Capellete 529
. . . . Hradiſch 604
Sterne, vermiſste, Unterſuch. darüber 578 f.
Stockbury, Engl. g. L. 219
Stock Steeple, Engl. g. L. 216
Stoke, Engl. geogr. Lage 214
Stow St. Mary's, Engl. g. L. 211
Sundrich, Engl. g. L. 218

T.

Tafel der Beſtimmungsſtücke der Bahnen aller bisher beobachteten Cometen 328 f. 463 f.
Tafeln zur bequemen Berechnung des Logarithmen der Summe od. Differenz zweyer Gröſsen 498 f.
Tanger, Afr. geog. L. 189
Tarling, Engl. geogr. L. 217
Tattingſtone, Engl. g. L. 214

Texeira

Texeira gibt Nachricht über das Theetrinken 564
Thaxted, Engl. g. L. 214
Theehandel in England, geſchichtliche Ueberſicht deſſ. 562 f.
Theon, über die Rechnungsarten der Alten 11 — 37
Theydon Garnon, Engl. g. L. 217
Theydon Mount, Engl. g. L. 217
Thorley, Engl. g. L. 214
Thorp, Engl. g. L. 214
Thorrington, Engl. g. L. 216
Thundersley, Engl. g. L. 215
Tiber, Fluſs, über den Zuſammenhang mit dem Arno 220 f.
Tillingham, Engl. g. L. 213, 215
Tolesbury, Engl. g. L. 215
Toleshunt Maj. Engl. g. L. 215
Toppesfield, Engl. g. L. 214
Tornea, geogr. L. 189
Tortoſa, geogr. L. 189
Toth Zabar, Ung. g. L. 254
Transactions of the American philoſ. Society etc. 236 f.
Trapezunt, Türk. geogr. L. 96
Tree near Kibbens Croſs 218
Trew, Obſerv. von neuen Sternen und Cometen 587
Trigonometrie der Alten, Unterſuch. darüber, von Ideler, 3 f.
Triplow, Engl. g. L. 215
Tudeley, Engl. g. L. 218
Tunbridge, Engl. g. L. 218
Tunis, geogr. L. 189, 610
Tur, merkwürdiger Berg dabey 395
Turra el Chadder, Fluſs, Af. 90
Twinſtead, Engl. g. L. 214

U.

Uhorna, geogr. Lage 254
Ungarn, Notizen über die Gömör. Geſpannſ. darin. 253 f.
Upchurch, Engl. g. L. 219
Utrecht, geogr. Lage 190

V.

Valence Trée, Engl. g L. 215
Valentia, geogr. L. 190
Valentin, Nachricht von der Einführung des Thees 567
Vernart, Ung. g. L. 254
Veſta, Planet, Beobacht. des Gegenſcheins 1812 529
Verzeichniſs, geogr. Längen und Breiten in der Conn. des temps, Fehler in denſelben 172
v. Wurm geliefert 175 f. Verbeſſ. dazu 609

Vicent

Vicent von Placenzen, Bedenken über die Cometen 589
Viviers, geogr. Lage 190
Vnie, Türk. geogr. Lage 104
Voigt, Cometenſpiegel 588
—— Obſervation. u. Berichte von Cometen 588

W.

Wachter, Berechn. der Juno, 297, 400
Waldingfield, Engl. g. L. 217
Waldringfield, Engl. g. L. 216
Waller, Verſe über das Theetrinken 567
Walton, Tower, Engl. g. L. 216
Washington, Amer. geogr. L. 190
Weigel, Comment. de Cometa anni 1652, 587
Weimar, geogr. L. 190
Weiſsenſtein, bey Caſſel, g. L. 191
Well Hill, Engl. g. L. 218
Welper, hiſtor. Relation von dem 1652 erſchienenen Cometen 587
Werner, Berechn. des Cometen v. 1812, 271, 583
Weſt Bergholt, Engl. g. L. 217
Weſtham, Engl. g. L. 215
Weſt Thurrock, Engl. g. L. 215
Weſt Tilbury, Engl. g L. 215
Wettin, bey Halle, geogr. L. 191
Whertſtead, Engl. g. L. 216
White Roding, Engl. g. L. 217
Whittle, Engl. g. L. 217
Wiborg, g. L. 191, 610
Willingale, Spain, Engl. g. L. 217
Wilna, geogr. L. 191
Windmill Keſton Common 218
Windmill Meesdon 218
Windmill Sevenoaks 218
Witchling, Engl. g. L. 219
Witham, Engl. g. L. 217
Witterungsbeobacht. zu Marſeille 136
Woodbridge, Engl. g. L. 214
Woolwich, Engl. g. L. 218
Wurm, Verzeichniſs von 82 geograph. Längen und Breiten 175 f.
—— Verbeſſer. dazu 609.

Digitized by Google

Digitized by Google

UNIVERSITY OF MICHIGA
3 9015 06589 5818
A 575932

Digitized by Google